BIBLIOTECA DI SCIENZE
MODERNE N.RO 44
FRATELLI BOCCA EDITORI

Digitized by Google

Digitized by Google

L'EVOLUZIONE DEL PENSIERO

Digitized by Google

Digitized by Google

HERBERT SPENCER

L'EVOLUZIONE DEL PENSIERO

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DI

GUGLIELMO SALVADORI

MILANO TORINO ROMA
FRATELLI BOCCA EDITORI

Depositario per la Sicilia: ORAZIO FIORENZA - PALERMO.
Deposito per Napoli e Provincia: SOCIETÀ COMMERCIALE LIBRARIA - NAPOLI

1909

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE
JUN 28 1924
LIBRARY

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino — Tipografia Vincenzo Bona (10892).

Digitized by Google

AVVERTENZA

Questo volume segue all'altro intitolato: Le Basi del Pensiero, *dove, nella prima parte, sono studiati quei fatti della struttura e della funzione nervosa che formano i dati della Psicologia, e, nella seconda parte, sono raccolte insieme le induzioni tratte da un esame generale degli stati e dei processi mentali. Nel presente volume invece lo Spencer mira a dare una interpretazione deduttiva di questi fenomeni, e studia sistematicamente in tutta la sua estensione quel campo d'indagini, sul quale era entrato incidentalmente cercando, nell'ultimo capitolo delle* Basi del Pensiero, *una spiegazione dei fenomeni di piacere e di dolore. Queste varie parti della Psicologia, sebbene intimamente connesse l'una all'altra come aspetti diversi dello stesso grande aggregato di fenomeni, ànno tuttavia una certa indipendenza, e sono complete in sè stesse. Ciò osservava lo Spencer nella prefazione alla prima edizione, alla quale in vero mancavano le due parti su i Dati e le Induzioni della Psicologia, comprese nelle* Basi del Pensiero.

Il Traduttore.

Digitized by Google

Digitized by Google

PREFAZIONE

È un'osservazione comune che dove il sentimento di partito, politico o teologico, è forte, uno il quale, credendo che nè una parte nè l'altra à interamente ragione o interamente torto, si rifiuta di seguire in tutto quella o questa, è per solito considerato da ambedue con sospetto, se non con avversione. Ed è curioso vedere come, in modo analogo, in una controversia così remota nelle sue conseguenze dagli interessi umani come quella tra Realismo e Idealismo, l'enunciazione di una dottrina la quale riconosce un elemento di verità in ciascuna parte sembra provocare antipatia piuttosto che simpatia. Gli aderenti dell'una e dell'altra dottrina, credendo ch'essa sia interamente vera o interamente falsa, sono avversi ad una conciliazione che richiede un qualche sacrificio. Il rinunciare a una parte della loro dottrina quasi offende tanto il loro amor proprio, quanto il rinunciare al tutto; e chi lo propone è rimproverato d'ogni intorno.

Riconoscendo dunque lo sfavore col quale tanto i Realisti quanto gl'Idealisti considerano naturalmente quel Realismo Trasfigurato, il quale accetta da ciascuna parte una metà della sua dottrina ma respinge il resto, io mi aspetto difficilmente che coloro i quali ànno abbracciato l'una parte o l'altra comprendano l'armonia tra i diversi elementi. Della incapacità di rico-

Digitized by Google

noscere quest'armonia si possono dare due interpretazioni, opportunamente suggerite da una similitudine che io ò già usato in un'altra circostanza. Prese ad angoli differenti dallo stesso oggetto, le due fotografie poste in uno stereoscopio, a prima vista, non raramente formano una immagine doppia confusa; ma dopo una costante contemplazione, la maggior parte degli osservatori trova ch'esse si uniscono improvvisamente in una singola rappresentazione chiara dell'oggetto. Intanto, ci sono alcuni occhi che fino all'ultimo non riescono a combinarle, e ai quali esse appaiono continuamente in conflitto tra loro e confuse.

(Dalla *Prefazione alla terza edizione*, Londra, ottobre 1880.)

[*Delle tre parti comprese in questo volume, soltanto le due prime comparvero nella Prima Edizione.*] *Tuttavia non si deve perdere di vista il fatto che parecchie delle idee fondamentali contenute in quest'opera furono enunciate molti anni or sono. Quando, nel 1855, pubblicai la Prima Edizione dei* Principii di Psicologia, *essa ebbe a incontrare una opinione pubblica quasi universalmente contraria. La dottrina dell'Evoluzione, che vi è presupposta ovunque, a quel tempo era messa in ridicolo nel mondo in genere, e anche il mondo scientifico faceva ad essa il cipiglio. Naturalmente dunque l'opera, non osservata o trattata con ben poco rispetto dagli scrittori di recensioni, non ricevette quasi alcuna attenzione; e il suo contenuto rimase ignoto fuorchè ai pochi eletti. Il grande cambiamento di attitudine verso la Dottrina dell'Evoluzione in generale, che à avuto luogo durante gli ultimi dieci anni, à fatto sembrare meno inaccettabile la Dottrina dell'Evoluzione Mentale; e uno dei risultati è stato che i concetti fondamentali esposti nella Prima Edizione di quest'opera sono di recente entrati considerevolmente nel pensiero comune. In Francia, alcuni di essi sono stati resi incidentalmente noti dal trattato del Taine,* Sull'Intelligenza; *e la chiara esposizione del prof. Ribot nella sua* Psicologia Inglese Contemporanea *li à presentati tutti in una forma sistematica. In Inghilterra, essi si sono diffusi attraverso vari canali. Tra questi io*

Digitized by Google

posso più specialmente ricordare La Fisiologia e la Patologia della Mente *del dottor Maudsley, la prima divisione della quale opera n'è tutta ripiena. Siccome molti di coloro i quali leggeranno questa Seconda Edizione dei* Principii di Psicologia *non videro mai la Prima Edizione, e non possono ora trovarla; e siccome, nelle Parti I e II, incontreranno idee che sono già state rese, nei modi indicati, più o meno familiari ad essi, è necessario che io esponga questi fatti per evitare malintesi.*

La Parte III, che chiude questo volume, è la Parte a cui si accenna nel paragrafo finale della Prefazione alla Prima Edizione, e che fu omessa per le ragioni ivi date. Nell'adempiere ora la mezza promessa ivi fatta di aggiungerla in sèguito alle altre, io ò la sodisfazione di sentire che durante i quindici anni che sono trascorsi, l'ipotesi in essa esposta à preso uno sviluppo assai maggiore.

(Dalla *Prefazione alla seconda edizione,* Londra, dicembre 1870.)

[*Le tre divisioni contenute in questo volume costituiscono un trattato di psicologia sintetica.*] *Mentre le parti analitiche della Psicologia trattano dei fenomeni dell'intelligenza subiettivamente e si limitano, come necessaria conseguenza, all' intelligenza umana, le parti sintetiche trattano dei fenomeni dell'intelligenza obiettivamente, e includono così non solo l'intelligenza umana, ma l'intelligenza sotto ogni forma.*

La Sintesi Generale, partendo da una enunciazione astratta del rapporto che sussiste tra ogni organismo vivente e il mondo esterno, e argomentando che tutte le azioni vitali quali si siano, mentali e corporee, devono potersi esprimere in termini di questo rapporto, procede a formolare, in tali termini, le parti successive della vita progrediente, considerate indipendentemente dalle nostre classificazioni convenzionali di esse.

E la Sintesi Speciale, dopo aver mostrato quella graduale differenziazione della vita psichica dalla vita fisica che accompagna l'evoluzione della vita in generale, continua a sviluppare, nella sua applicazione alla vita psichica in particolare, la dot-

Digitized by Google

trina che la parte precedente espone: descrivendo la natura e la genesi delle diverse forme d'Intelligenza in termini del rapporto che domina tra i fenomeni interni ed esterni.

Rispetto all'esecuzione dell'opera, posso dire che in parecchi modi essa resta assai inferiore a' miei desiderii. Ci sono punti in cui l'argomento è svolto in modo incompleto; punti in cui, per la insufficiente spiegazione, v'è un apparente disaccordo tra le affermazioni ivi fatte e quelle fatte altrove; e ci sono punti, io temo, dove la forma dell'espressione non è così precisa come dovrebb'essere. Al che si aggiunga che nel trattare sotto diversi aspetti separati un argomento così esteso, io ò forse errato nel tentar troppo; e così non ò dedicato nè abbastanza riflessione nè abbastanza spazio ad alcuno dei diversi aspetti, sotto cui l'argomento si presenta.

Ma mentre sono consapevole che l'opera contiene molte più imperfezioni di quelle che avrebbe contenuto se il suo campo fosse stato più limitato e più lunga l'elaborazione, io vorrei scusarne la pubblicazione nella sua forma presente per diversi motivi: in parte per il motivo che è quasi inutile aspettare finchè un sistema organico qualunque di pensiero abbia raggiunto il suo pieno sviluppo, il che non accade mai nel corso di una singola vita; in parte per il motivo che è pressochè impossibile per lo scrittore di un'opera come questa di fare a meno dell'aiuto della critica sincera; ma principalmente per il motivo che le verità generali enunciate essendo, com'io credo, nuove e importanti allo stesso tempo, mi pareva poco desiderabile di ritardarne la pubblicazione allo scopo di presentarle in sèguito in una forma più finita.

A giustificare la terminazione alquanto repentina dell'opera, devo dire che la malferma salute mi à costretto a rinunciare a scrivere un " Sommario e Conclusione „, in cui mi proponevo di ricondurre a un centro le diverse linee dell'argomento. Ciò mi rincresce assai, non solo perchè l'armonia, che si può dimostrare che sussiste fra le dottrine elaborate nelle divisioni rispettive, è una forte conferma della loro verità, ma perchè, in mancanza di una spiegazione, qualche malinteso può sorgere

Digitized by Google

riguardo alle conseguenze — ontologiche e d'altro genere — che molti crederanno manifeste.

Inoltre sarà bene dire che, in origine, io intendevo aggiungere un'altra divisione [la terza del presente volume], la quale doveva includere parecchie deduzioni e speculazioni che non si potevano opportunamente incorporare nelle precedenti. Ma prima di esser costretto a far ciò, io ò deciso che siccome questa ulteriore divisione non era strettamente necessaria, e siccome talune delle ipotesi accennate in essa avrebbero potuto disporre sfavorevolmente alcuni contro le dottrine sviluppate nelle altre parti, sarebbe stato meglio di ometterla — almeno per ora.

(Dalla *Prefazione alla prima edizione*, luglio 1855.)

HERBERT SPENCER.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nota. — [A chi facesse un confronto accurato fra le edizioni successive delle diverse opere dello Spencer, riuscirebbe evidente la costante sua preoccupazione di escludere ogni possibilità di dare una interpretazione materialistica alle sue dottrine, cosmologiche e psicologiche, etiche e biologiche; e ciò indurrebbe a concludere come forse egli medesimo sentisse la necessità d'integrare la sua primitiva formola dell'evoluzione, che senza dubbio rappresenta uno de gli aspetti del processo cosmico, ma che certo, col suo meccanismo, non può riassumere tutte le manifestazioni della Realtà naturale ed umana, del mondo esterno e del mondo interno. La stessa preoccupazione si osserva nella Psicologia, e a rivelarla, oltre ad alcuni passi nella prefazione che precede, bastano da sole alcune differenze, lievi in apparenza ma profondamente significative (anche se si tratta di una semplice frase, di una mera parola), tra la seconda e la terza edizione. Come nell'ultima edizione dei *Primi Principii* lo Spencer aveva finito coll'affermare, contro la concezione automatica del Huxley, che *la coscienza è un fattore dell'evoluzione*; come nella stessa edizione dei *Primi Principii* e nell'ultima edizione dei *Principii di Biologia* aveva parlato della vita *fenomenicamente* considerata, riconoscendo nella vita un elemento non riducibile a materia e a moto; così nell'ultima edizione dei *Principii di Psicologia* accenna al sostrato implicito ma ignoto della vita psichica, il quale non può mai esser presente alla coscienza (§ 91 del presente volume), e dichiara espressamente ancora una volta: " Naturalmente io non intendo dire che le azioni materiali diventano in tal modo azioni mentali. Nessuno sforzo ci pone in grado di assimilare Mente e Moto. Io sto mostrando semplicemente un *parallelismo* tra una certa evoluzione fisica e l'evoluzione psichica correlativa „ (§ 51).

Non discuto qui quest'attitudine dello Spencer di fronte al formidabile problema dei rapporti tra oggetto e soggetto, e tra materia e spirito; non discuto se s'impone o se almeno è giustificabile il tentativo di una soluzione la quale superi l'agnosticismo *assoluto*; e non discuto nè pure se il concetto di un sostrato *ignoto* della vita psichica possa mettere in pericolo, come pare, il de-

Digitized by Google

terminismo (almeno in certe sue forme), e sia un concetto di cui possono trarre profitto i sostenitori del libero arbitrio. Nè qui è certamente il luogo di soffermarsi sull'ardua questione se, in ultima analisi, l'antitesi, apparentemente insuperabile, tra determinismo e libertà si può sciogliere in una sintesi superiore, in cui i due termini cessano, con un nuovo concetto della causalità, di essere tra loro inconciliabili. Io noto soltanto il bisogno che lo Spencer sentiva di precisare sempre meglio il suo pensiero, di svolgere certi lati non abbastanza sviluppati delle sue dottrine, e noto quelle differenze la cui grandissima importanza non dovrebbe sfuggire al critico e allo storico della filosofia evoluzionista.]

GUGLIELMO SALVADORI.

Digitized by Google

INDICE

Avvertenza . . . . . Pag. v
Prefazione . . . . . „ vii
Nota . . . . . „ xiii

PARTE I

SINTESI GENERALE

Cap. I. — La Vita e la Mente come corrispondenza . . . . „ 3
„ II. — La corrispondenza come diretta e omogenea . . . „ 7
„ III. — La corrispondenza come diretta ma eterogenea . . „ 11
„ IV. — La corrispondenza in quanto si estende nello Spazio „ 15
„ V. — La corrispondenza in quanto si estende nel Tempo . „ 29
„ VI. — La corrispondenza in quanto aumenta in specialità . „ 37
„ VII. — La corrispondenza in quanto aumenta in generalità . „ 49
„ VIII. — La corrispondenza in quanto aumenta in complessità „ 56
„ IX. — La coordinazione delle corrispondenze . . . . „ 75
„ X. — La integrazione delle corrispondenze . . . . . „ 81
„ XI. — Le corrispondenze nella loro totalità . . . . . „ 88

PARTE II

SINTESI SPECIALE

Cap. I. — La natura dell'Intelligenza . . . . . „ 97
„ II. — La legge dell'Intelligenza . . . . . „ 108
„ III. — Lo sviluppo dell'Intelligenza . . . . . „ 118
„ IV. — L'Azione riflessa . . . . . „ 127
„ V. — L'Istinto . . . . . „ 132

Digitized by Google

Cap. VI. — La Memoria . . . . . Pag. 143
„ VII. — La Ragione . . . . . „ 151
„ VIII. — I Sentimenti . . . . . „ 168
„ IX. — La Volontà . . . . . „ 188
Nota alla Parte II . . . . . „ 196

PARTE III

SINTESI FISICA

Cap. I. — Necessità di una ulteriore interpretazione . . . . „ 201
„ II. — La genesi dei nervi . . . . . „ 205
„ III. — La genesi dei sistemi nervosi semplici . . . . „ 215
„ IV. — La genesi dei sistemi nervosi composti . . . . „ 229
„ V. — La genesi dei sistemi nervosi doppiamente composti „ 238
„ VI. — Le funzioni nei loro rapporti con queste strutture . „ 253
„ VII. — Le leggi psichiche secondo questa interpretazione . „ 269
„ VIII. — Prove ricavate dalle variazioni normali . . . . „ 276
„ IX. — Prove ricavate dalle variazioni anormali . . . . „ 293
„ X. — Risultati . . . . . „ 302

APPENDICE

Sulle azioni degli anestetici e dei narcotici . . . . . „ 315
La coscienza sotto il cloroformio . . . . . „ 322

Digitized by Google

PARTE PRIMA

SINTESI GENERALE

Digitized by Google

Digitized by Google

CAPITOLO I.

La Vita e la Mente come corrispondenza (1).

§ **1**. Se la dottrina dell'Evoluzione è vera, la conseguenza inevitabile è che la Mente si può comprendere solo osservando come essa si è svolta. Se le più elevate specie di esseri ànno raggiunto quella organizzazione altamente integrata, molto definita, ed estremamente eterogenea ch'essi possiedono, attraverso modificazioni sopra modificazioni accumulate durante un incommensurabile passato — se i sistemi nervosi sviluppati di tali esseri ànno acquistato le loro complesse strutture e funzioni a poco a poco; allora, necessariamente, le complicate forme di coscienza, che sono il correlativo di queste complesse strutture e funzioni, devono essere sorte per gradi. E siccome è impossibile capire veramente l'organizzazione del corpo in generale, o del sistema nervoso in particolare, senza rintracciare i suoi successivi stadi di complicazione; così dev'essere impossibile comprendere l'organizzazione mentale senza similmente rintracciarne le fasi.

---

(1) Questo capitolo sta in luogo di cinque capitoli che, nell'edizione originaria di quest'opera, preparavano la via alla Sintesi Generale. Io spero eventualmente d'includere il primo di essi, sul Metodo, in una introduzione ai *Primi Principii*. Gli altri sono ora incorporati nella Parte I de i *Principii di Biologia*. Eccetto che per l'omissione di questi capitoli introduttivi, la Sintesi Generale rimane in sostanza immutata; ma è stata molto migliorata nell'espressione.

Digitized by Google

Qui dunque cominciamo lo studio della Mente come si manifesta obiettivamente nelle sue gradazioni ascendenti attraverso i vari tipi di essere senzienti.

§ 2. Da quale punto è probabile che noi otteniamo la più ampia veduta di questa evoluzione? Come ci guideremo noi verso una concezione abbastanza generale per includere l'intero dominio delle manifestazioni mentali, da gli esseri che offrono solo le più tenui tracce di sensazione, fino a gli esseri che ànno intelletti ed emozioni come le nostre?

Seguendo il metodo di scegliere le ipotesi, noi dobbiamo confrontare i fenomeni mentali con i fenomeni che più ad essi si rassomigliano, e osservare quale carattere, presentato da nessun altro fenomeno, gli uni e gli altri presentano (1). Una generalizzazione, la quale unisce due classi differenti ma analoghe di fatti, necessariamente unisce tutti i fatti contenuti nell'una e nell'altra classe. Quindi, se troviamo una formola la quale accanto all'evoluzione mentale include l'evoluzione più prossima affine ad essa, noi troveremo implicitamente una formola che comprende l'intero processo di evoluzione mentale. Può darsi che in seguito sia necessario limitare questa formola, in modo che l'evoluzione mentale soltanto sia da essa espressa. Ma noi adempiremo meglio le esigenze di una chiara esposizione, mostrando prima l'evoluzione mentale quale si può più generalmente concepire, e specializzando poi il concetto.

I fenomeni, a cui quelli della Mente rassomigliano nel più alto grado, sono quelli della vita corporea. Mentre queste classi di fenomeni sono intimamente connesse l'una all'altra, esse sono connesse ad altre classi di fenomeni in modi relativamente remoti. La nostra questione, per ciò, diventa: — Che cosa è ciò che la vita mentale e la vita corporea ànno in comune? E ciò equivale alla questione: — Che cosa distingue la vita in generale?

§ 3. Così, cercando un concetto dell'evoluzione mentale sufficientemente ampio per contenere tutti i fatti, noi siamo ricon-

(1) Qui si allude al capitolo omesso sul Metodo, ricordato nella nota precedente.

Digitized by Google

dotti alla definizione della Vita raggiunta all'inizio dei *Principii di Biologia* (Vedi *Le Basi della Vita*).

Nella Parte I, Cap. IV di quell'opera, l'idea prossima a cui arrivammo fu che la Vita è " la combinazione definita di cambiamenti eterogenei, tanto simultanei quanto successivi ". Nel capitolo susseguente fu dimostrato che per sviluppare questa idea prossima in una idea completa, bisogna riconoscere la connessione tra queste azioni che avvengono entro un organismo, e le azioni che avvengono fuori di esso. Vedemmo che la Vita è concepita in modo adeguato solo quando la consideriamo come " la combinazione definita di cambiamenti eterogenei, tanto simultanei quanto successivi, in corrispondenza con le coesistenze e sequenze esterne ". In sèguito si trovò che questa definizione è riducibile alla definizione più breve: — " L'adattamento continuo delle relazioni interne alle relazioni esterne "; e se bene, lasciando fuori la caratteristica dell'eterogeneità, questa definizione sia resa alquanto troppo ampia, così che essa include alcuni fenomeni non-vitali che simulano la vitalità, tuttavia praticamente non è probabile che alcun errore risulti dal suo uso.

Osservando inoltre come il grado di Vita varii col grado di corrispondenza, fu confermato che la Vita consiste nel mantenimento di azioni interne corrispondenti ad azioni esterne. Fu fatto notare che, cominciando con la vita bassa delle piante e degli animali rudimentali, il progresso verso specie sempre più alte di vita consiste essenzialmente in un continuo miglioramento dell'adattamento tra i processi organici e i processi che circondano l'organismo. Osservammo come la complessità dell'organizzazione sia accompagnata da un aumento nel numero, nella estensione, nella specialità, nella complessità degli adattamenti delle relazioni interne alle relazioni esterne. E nel rintracciare questo aumento, noi ci accorgemmo di passare senza interruzione dai fenomeni della vita corporea ai fenomeni della vita mentale.

Ora dobbiamo cominciare da capo, e svolgere la verità generale ivi brevemente indicata in una combinazione di verità più speciali.

§ 4. Nel far ciò sarà necessario cominciare con la vita di forme quasi troppo semplici per esser chiamate organismi, allo scopo di poter notare le prime tracce di differenziazione tra le

Digitized by Google

azioni vitali che noi classifichiamo come fisiche, e le azioni vitali che classifichiamo come psichiche. Se bene noi continueremo sempre a considerare queste due classi di azioni, come contenute entro l'unica classe segnata dalla nostra definizione, tuttavia, seguendo sotto ciascuno de' suoi diversi aspetti il progresso della corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, il lettore non mancherà di osservare come, nel momento in cui ci solleviamo al di sopra delle corrispondenze, che sono poche, semplici e immediate, noi passiamo dal fisico allo psichico.

Digitized by Google

CAPITOLO II.

La corrispondenza come diretta e omogenea.

§ **5.** La vita più bassa si trova in ambienti di straordinaria semplicità. La maggior parte degli ambienti presenta tanto coesistenze quanto sequenze; ma ve ne sono alcuni i quali, per un breve tempo, presentano coesistenze soltanto; e in questi, durante questo breve tempo, si presentano le forme organiche meno sviluppate. Di quelle che rientrano nel regno vegetale, si possono citare la pianta del lievito e il *Protococcus nivalis* o alga rossa della neve. Di quelle che si ritengono di natura animale, si possono prendere come esempi la *Gregarina* e l'*Hydatida*.

La vita di ciascuno di questi organismi consiste, quasi interamente, di alcuni processi contemporanei adattati alle proprietà coesistenti del mezzo che lo circonda. La pianta del lievito à per sua dimora un fluido consistente di acqua che tiene in soluzione certi ossidi idrati di carbonio, un po' di materia azotata, ossigeno, e probabilmente altri elementi in minori proporzioni. Affinchè possa prosperare, l'acqua non dev'essere troppo calda nè troppo fredda; e la luce dev'essere esclusa. Adempite le condizioni, la pianta del lievito manifesta quelli che noi chiamiamo cambiamenti vitali, in corrispondenza con i cambiamenti chimici tra le sostanze che bagnano la sua superficie. La cellula cresce e si moltiplica; il fluido fermenta; e mentre il fluido continua a fornire i materiali necessari nelle condizioni necessarie, la cellula continua a manifestare gli stessi fenomeni. Ma si faccia in modo che la temperatura si

Digitized by Google

elevi considerevolmente, o alcuni degl'ingredienti si esauriscano, e le azioni cessano. La vita, limitata in lunghezza al breve periodo durante il quale l'ambiente rimane praticamente uniforme, non offre cambiamenti successivi simili a quelli per cui un arbusto risponde alle alterazioni del giorno e della notte, e delle stagioni. Escludendo quelle modificazioni di forma e di grossezza che sono i concomitanti necessari dell'assimilazione continuata, i soli cambiamenti successivi offerti dalla pianta del lievito, in comune con le piante più elevate, sono quelli che terminano nella formazione di spore. Determinate come sono probabilmente da una diminuzione nelle quantità dei materiali necessari per la crescenza, queste azioni generatrici si possono considerare come cambiamenti successivi nell'organismo, corrispondenti a cambiamenti successivi nell'ambiente; e molto verosimilmente non c'è organismo il quale, in aggiunta ai processsi simultanei che ànno luogo in esso, non subisca un processo graduale di questo carattere. Evidentemente, tuttavia, i due ordini di cambiamenti, rispondenti in questo caso alle due funzioni essenzialissime dell'assimilazione e della riproduzione, esistono nelle loro forme più semplici, in corrispondenza con le relazioni più semplici nell'ambiente; e terminando con quel nuovo stato dell'ambiente che tosto sorge, la vita è tanto breve quanto poco complessa.

È inutile descrivere minutamente ciascuno degli altri casi ricordati. Il *Protococcus nivalis* esiste nella neve — un mezzo semplice e costante nel carattere chimico, e ristretto nelle sue variazioni di temperatura. Questo piccolissimo organismo, che con la sua rapida moltiplicazione fa rosse ampie superficie nelle regioni artiche in una sola notte, durante la quale le circostanze devono rimanere quasi uniformi, presenta processi vitali corrispondenti solo alle coesistenze circostanti; e non può subire quasi alcun cambiamento corrispondente alle sequenze esteriori. Ad un nuovo stato nel suo mezzo esso non si adatta, ma muore: la neve si scioglie, ed esso scompare. Similmente dicasi della *Gregarina* — un essere unicellulare che abita ne gl'intestini di certi insetti, che è ivi bagnato dal liquido nutritivo, che è tenuto a una temperatura abbastanza costante, e che non esiste più a lungo del suo ambiente speciale. In questi e altri simili casi le particolarità da notarsi sono: — primo, che le azioni nell'organismo dipendono immediatamente dalle affinità de gli elementi che lo toccano da tutti i

Digitized by Google

lati; e, secondo, che i cambiamenti interni procedono uniformemente, o quasi, poichè, durante il breve tempo che la vita dura, le relazioni esterne rimangono uniformi, o quasi. La corrispondenza è a un tempo *diretta* e *omogenea*. Siccome la materia disintegrante e la materia da essere integrata sono ovunque diffuse attraverso l'ambiente, ne risulta che tutti gli agenti, con cui i cambiamenti vitali stanno in rapporto, sono non solo a *contatto* dell'organismo, ma *continuamente* a contatto di esso. E quindi non occorrono nè quei movimenti, nè quei spostamenti, che, quando si verificano, implicano una eterogeneità più o meno grande nella corrispondenza.

§ **6.** A rigor di termini, nessun'altra forma di vita all'infuori di quelle che si trovano nelle condizioni sopra descritte, si può dire che presenti una corrispondenza a un tempo diretta e omogenea. Ma siccome la transizione a forme più elevate è graduale, è impossibile fare le divisioni in modo tale da evitare interamente le incongruenze; e in complesso, sembra meglio notare qui una classe di organismi i quali, mentre manifestano moto, o assoluto o relativo, lo manifestano con una relativa uniformità. I più semplici de gli animaletti con ciglia, i più regolari de gli organismi cigliati composti, come il *Volvox globator*, insieme con le Spugne e i loro affini, si possono citare in quanto offrono quest'ordine di vita.

Poichè l'acqua, o dolce o salata, costituisce in tutti i casi il mezzo abitato, v'è da osservare il fatto generale che la incipiente multiformità delle azioni vitali corrisponde alla incipiente multiformità dell'ambiente. Se bene, da un punto di vista umano, i liquidi in cui vivono la pianta del lievito e la *Gregarina* sono assai più eterogenei dell'acqua, sia del mare o di un pantano; tuttavia, relativamente a questi organismi che vi sono contenuti, essi sono meno eterogenei. Infatti ogni porzione del liquido in fermentazione che bagna la parete cellulare della pianta del lievito, e ogni porzione della emulsione nutritiva che circonda la *Gregorina*, presenta la materia da essere assimilata; ma ogni porzione dell'acqua in cui nuota un Protozoo, se bene presenti dell'ossigeno, non presenta nutrimento. Siccome il cibo delle prime è egualmente diffuso, e quello del secondo è irregolarmente sparso qua e là, le relazioni esterne devono essere più omogenee rispetto alle une che rispetto all'altro. E manifestamente, un organismo il cui mezzo, se bene

Digitized by Google

sia causa di un'incessante disintegrazione, non lo provvede permanentemente di materia integrabile, ma presenta solo atomi dispersi di tale materia, o deve attraversare il suo mezzo con una velocità tale da metterlo a contatto della quantità richiesta di materia integrabile, o pure deve far sì che il mezzo si muova vicino ad esso con una simile velocità — o deve avere un moto assoluto, come l'infusorio, o un moto relativo, come la spugna verso l'acqua ch'essa attira dentro ed espelle. Così dunque l'aggiunta di cambiamenti meccanici a i cambiamenti manifestati da organismi privi di moto, consiste nell'aggiunta di nuove relazioni interne in corrispondenza con nuove relazioni esterne.

È da notare tuttavia che i processi, per cui si effettua quest'ordine di movimenti, sono essi stessi in corrispondenza diretta e pressochè omogenea con proprietà quasi sempre presenti dell'ambiente. Il fatto che l'azione cigliare de gli esseri d'acqua dolce cessa quando vengono messi in acqua marina, e quella de gli esseri d'acqua marina quando vengono messi in acqua dolce; il fatto che quando gli esseri che la manifestano sono stati uccisi, l'azione cigliare continua per un lungo tempo nelle parti integre, e anche su parti che sono state tagliate via; e l'ulteriore fatto, scoperto da Virchow, che il moto cigliare il quale sia cessato può essere rieccitato da una soluzione di potassa caustica; si uniscono per dimostrare che il moto di questi peli microscopici è cagionato dal contatto immediato di qualche cosa nell'ambiente — consiste di una successione di piccolissimi cambiamenti interni, in corrispondenza con quelle piccolissime azioni ricorrenti del mezzo, che sono implicite nell'ondeggiare delle ciglia stesse. E può darsi che le occasionali sospensioni del moto risultino da deficienze locali nel mezzo, deficienze di quei materiali o condizioni che lo determinano; nel qual caso questa lieve eterogeneità nei cambiamenti meccanici risponde a una lieve eterogeneità nell'ambiente.

Digitized by Google

CAPITOLO III.

La corrispondenza come diretta ma eterogenea.

§ **7.** L'avanzamento, di cui noi abbiamo or ora segnato i primi passi, da una corrispondenza uniforme a una corrispondenza variata, comincia a mostrarsi distintamente dove si verificano cambiamenti o assoluti o relativi nell'ambiente. Tra le piante, esso si osserva quando da un ambiente in cui gli elementi necessari, che bagnano l'organismo da tutti i lati, si presentano sempre in condizioni opportune per essere assorbiti da esso, passiamo a un ambiente in cui gli elementi necessari, se bene siano sempre all'intorno, non si presentano sempre in condizioni adatte per l'assorbimento. E tra gli animali, esso si osserva sia passando dai Protozoi a gli esseri acquatici più elevati, i quali essendo più grossi e avendo per ciò bisogno di preda più grossa, si trovano nella condizione di avere il loro nutrimento diffuso con minore uniformità, sia passando da gli esseri acquatici a quelli terrestri, per i quali la diffusione meno uniforme del nutrimento è non solo relativa, ma assoluta. Ne risulta, che oltre alla corrispondenza con alcune coesistenze sempre presenti nell'ambiente, abbiamo ora la corrispondenza con alcune sequenze in esso. Diamo uno sguardo a ciascuna classe di casi.

§ **8.** Le piante più elevate, richiedendo non solo acido carbonico diluito con aria, ma luce, una certa temperatura, un certo

Digitized by Google

suolo, e una certa somma di umidità, ci mostrano variazioni nelle azioni vitali corrispondenti alle variazioni che l'ambiente subisce rispetto a queste condizioni — variazioni relative a quelle dell'ora, del tempo, e delle stagioni. Come vedemmo di recente, la vita più bassa continua solo fino a tanto che l'ambiente in cui si svolge rimane praticamente omogeneo, sia nello Spazio, sia nel Tempo. La vita più elevata di un grado deve cercarsi ne gli organismi i quali manifestano cambiamenti corrispondenti a i cambiamenti *più generali*, a cui è esposto l'ambiente; e questa è la specie di vita offerta dal regno vegetale in genere. Questi cambiamenti nella luce e nel calore sono i più generali, sia in quanto si verificano con maggiore regolarità di qualunque altro riguardo al tempo e alla somma, sia in quanto influiscono sull'intera massa del mezzo circostante. Essendo periodici e universali, come pure relativamente lenti, essi producono solo quel piccolo grado di eterogeneità nell'ambiente, a cui risponde il piccolo grado di eterogeneità nei cambiamenti visibili della vita vegetale.

È d'uopo aggiungere che la maggiore complessità delle corrispondenze, e per ciò maggiore lunghezza nella serie di corrispondenze, che queste piante più elevate manifestano, implica un ulteriore gruppo di processi vitali. La lunga crescenza, resa possibile dal migliore adattamento delle relazioni interne a quelle esterne, siccome implica una crescente distanza nelle parti dell'organismo tra loro, presuppone qualche mezzo di mettere le parti remoti in comunicazione; e quindi un sistema circolatorio. O più esattamente si può dire che un sistema circolatorio è reso necessario dall'aumento di dimensioni, congiunto alla divisione dell'ambiente in due metà, suolo e aria, onde il solo aspetto in cui la pianta ci mostra movimenti abituali (quelli del succo) risponde al solo aspetto in cui gli elementi nel suo ambiente non sono egualmente estesi nello Spazio.

§ **9**. Volgendoci dalle piante alle piante-animali o zoofiti, noi vediamo che mentre in essi ci sono cambiamenti successivi generali corrispondenti, come quelli delle piante, a i cambiamenti successivi generali nel loro ambiente, essi offrono certi cambiamenti speciali, corrispondenti a i cambiamenti speciali di quello. Se bene alle azioni chimiche, termiche e igrometriche che influiscono sul-

Digitized by Google

l'intera massa del mezzo, le azioni che procedono nella pianta rispondono lentamente, esse non rispondono alle circostanti azioni meccaniche, come quelle di un verme che rode le sue radici, o di un erbivoro che divora le sue foglie. Ma le più notevoli tra le azioni di uno zoofito sono quelle che seguono al toccamento dei suoi tentacoli aperti. Ad un rapporto di coesistenza fra proprietà tangibili e d'altro genere, presentate in un punto particolare dell'ambiente, corrisponde nell'organismo un rapporto di sequenza fra certe impressioni tattili e certe contrazioni. Qui ci sono diversi fatti da notare. Primo, che essendo un essere stazionario il cui mezzo non fornisce materia da integrare così uniformemente com'esso fornisce materia disintegrante, lo zoofito deve ottenere materia integrabile arrestando qua e là quelle porzioni che si muovono attraverso il suo mezzo; e il far ciò presuppone sensibilità e contrattilità connesse nel modo visto. Secondo, che la capacità di rispondere non solo alle coesistenze e sequenze presentate da corpi particolari in esso, è un progresso nella corrispondenza, la quale è anche resa più eterogenea dall'aggiunta.

§ **10.** Di tutti questi casi tuttavia, come di quelli nell'ultimo capitolo, è da osservare che la corrispondenza fra le relazioni interne ed esterne si estende solo alle relazioni esterne che ànno uno o ambedue i termini a contatto dell'organismo. I processi, che ànno luogo nella pianta del lievito, cessano, a meno che la sua parete cellulare sia bagnata dalla saccarina ed altre materie, dalle cui affinità essi dipendono. L'albero deve avere il suo acido carbonico, la sua acqua, i suoi sali di terra, la sua ammoniaca, e il resto, applicati direttamente alla sua superficie in presenza della luce e del calore: finchè non sono così applicati, esso rimane inerte. E così pure tra gli animali più bassi, le sostanze da assimilare devono venire in collisione coll'organismo prima che si mostri alcuna corrispondenza tra i cambiamenti interni ed esterni. Egualmente in quelle forme di vita i cui ambienti presentano perpetuamente le materie disintegranti e integrabili nelle condizioni richieste; in quelle, i cui ambienti le presentano perpetuamente ad esse, ma in condizioni variabili; in quelle i cui ambienti, se bene non pieni di materia integrabile, tuttavia ne contengono in tale abbondanza che la mera locomozione casuale le mette a con-

Digitized by Google

tatto in modo sufficiente; e in quelle i cui ambienti la contengono in masse mobili così numerose che, se bene siano esse stesse stazionarie, il caso ne porta loro quante ne vogliono — in tutte queste forme di vita egualmente, manca quella corrispondenza fra relazioni interne e relazioni esterne *distanti*, che caratterizza forme più altamente dotate.

Digitized by Google

CAPITOLO IV.

La corrispondenza in quanto si estende nello Spazio.

§ **11**. Ascendendo da i tipi più bassi di vita, in cui l'adattamento delle relazioni esterne è limitato in questo modo, la sempre maggiore corrispondenza si manifesta in modo notevole nella sempre crescente distanza a cui le coesistenze e sequenze nell'ambiente producono i cambiamenti adatti nell'organismo. Questo progresso accompagna lo sviluppo de i sensi dell'odorato, della vista, dell'udito, ecc., e il susseguente sviluppo dell'intelletto.

V'è ragione di credere che la capacità di sentire gli odori, i colori e i suoni, sorga per gradi da quella irritabilità che il tessuto animale, nelle sue infime forme, possiede. La scienza moderna tende molto a confermare il detto di Democrito, che tutti i sensi sono modificazioni del tatto. L'odorare implica evidentemente il *contatto* di particelle disperse con una parte dell'organismo modificata in modo speciale — implica che queste particelle sono trasportate da una corrente d'aria o d'acqua in modo da colpire questa parte modificata. L'udire risulta quando noi sentiamo le vibrazioni dell'aria che giace a *contatto* del nostro corpo. Come la pelle in generale è sensibile ad una successione d'impulsi meccanici dati da una materia densa; così certe strutture uditive esterne, facilmente mosse, sono sensibili ad una ben più rapida successione d'impulsi meccanici dati da materia molto tenue. L'organo della vista, in fine, è un organo, mediante il quale le pulsazioni o ondulazioni di un mezzo ancor più delicato sono impresse su di noi —

Digitized by Google

ondulazioni incomparabilmente più rapide in un mezzo incomparabilmente più raro. Qui, tuttavia, come prima, il *contatto* del mezzo ondulante con una parte adatta della superficie è il pre-requisito. Così che in ogni caso la sensazione prodotta in noi da qualche cosa nell'ambiente implica un'azione meccanica su qualche parte della nostra periferia. In ogni caso per ciò è presupposto un toccamento, di ordine grossolano o fino. Non solo le conclusioni dei fisici appoggiano questa dottrina insegnata da Democrito; ma le conclusioni dei biologi fanno lo stesso. Ognuno de gli organi de i sensi speciali si è sviluppato dal sistema dermico — sono tutti modificazioni di quel medesimo tessuto, in cui à sede il senso tattile in generale. Nè ciò è tutto. È un fatto notevole che l'occhio e l'orecchio sono, nei loro tipi di struttura, morfologicamente identici alle *vibrissae*, cioè ai più perfetti organi di tatto (*Principii di Biologia*, § 295).

L'ipotesi dell'Evoluzione implica che i sensi in generale ànno una base ancor più profonda in quelle proprietà primordiali della materia organica, che la distinguono dalla materia inorganica. E molti fatti accennano alla conclusione che tutte le specie di sensibilità ànno origine da quei processi fondamentali di nutrizione e di consumo — integrazione e disintegrazione — in cui la Vita, nella sua forma primitiva, consiste. Se bene questi fatti non siano sufficienti per stabilire una tale conclusione, e se bene non sia necessario per l'argomento generale ch'essi siano qui esposti, tuttavia essi formano una introduzione così opportuna al tema del capitolo, che sarà bene dedicare ad essi un paragrafo.

§ **12**. Ne i più bassi animali, che ànno così poca organizzazione da essere quasi, se non del tutto, omogenei, tutte le funzioni vitali sono diffuse attraverso l'intero corpo. Ogni parte presenta più o meno di quella contrattilità, che ne gli esseri più alti è limitata a i muscoli; quella sensibilità, ch'essi mostrano solo ne i nervi; quell'attitudine ad assorbire nutrimento, che da ultimo è limitata al canale alimentare; quell'attività di secrezione, che in sèguito è divisa tra i polmoni, la pelle, e i reni; quel potere riproduttivo, che in essi è localizzato. Dove, come ne i più bassi tra tutti gli esseri, il corpo di null'altro consiste che di una sostanza priva di struttura, e dove, come in esseri alquanto più elevati e più grossi, il corpo è poco più che un aggregato di

Digitized by Google

unità simili di protoplasma nucleato, esiste una quasi completa comunanza di funzioni in ogni punto; e solo a misura che questo tessuto originariamente uniforme diventa differenziato, ciascuna parte perde il potere di servire ad altri processi diversi da quello suo abituale (*Principii di Biologia*, §§ 57-60).

Ma questa specializzazione di funzioni non cancella del tutto l'originaria comunanza. Anche dove " la divisione fisiologica del lavoro „ è giunta più avanti, molti dei tessuti mantengono certi poteri di adempiere reciprocamente i loro rispettivi uffici. Nell'uomo, la pelle può fare l'ufficio di membrana muccosa, e la membrana muccosa di pelle. I polmoni e i reni possono fino a un certo punto supplire alle rispettive deficienze. Quando il fegato è in cattivo stato, la materia biliare è eliminata tanto per via della pelle quanto de i reni. Nella salivazione, le glandole della bocca diventano organi supplementari di secrezione. E la pelle, mentre à sopra tutto la funzione di espellere la materia traspirabile, rimane tuttavia, fino a un certo punto, tanto una superficie respiratoria, quanto una superficie attraverso la quale il nutrimento può essere assorbito.

Tenendo in mente questo fatto generale che in tutta la vita costituita di processi organici inintelligenti, la eterogeneità di funzione sorge da una omogeneità primordiale, le cui tracce non sono mai interamente perdute, noi saremo preparati per trovare un parallelismo di metodi e di risultati nell'evoluzione di quell'altra divisione della vita che consiste nelle azioni sensorie e motrici. Qui pure noi possiamo aspettarci una certa comunanza di funzione attraverso l'intero organismo — un possesso da parte dell'intero organismo di quelle attitudini che da ultimo si localizzano e si sviluppano ne gli occhi, nelle orecchie, nel naso e nel resto. Il protoplasma nucleato il quale, per un unico processo di differenziazione e integrazione, dà origine ai sistemi interno ed esterno — gli organi viscerali e nervo-muscolari — deve avere fino a un certo punto i poteri dell'ultimo non meno che del primo. Non solo la divisione fondamentale in funzioni vegetative e animali, ma le suddivisioni di ciascuna di queste si devono considerare come specializzazioni delle varie proprietà, che ogni parte del tessuto elementare possiede in qualche lieve grado. Diamo uno sguardo alla genesi dei diversi sensi da questo punto di vista.

Fra il tatto e l'assimilazione esiste, ne gli esseri più bassi,

Digitized by Google

un'intima connessione. In molti Rizopodi la superficie tattile e la superficie assorbente sono coestensive. L'*Amoeba*, un granello di gelatina non avente alcuna forma costante, manda fuori in questa o in quella direzione prolungamenti della sua sostanza. Uno di questi, incontrando e attaccandosi a qualche oggetto relativamente fisso, diventa un membro temporaneo per cui il corpo dell'animale è spinto avanti; ma se tale prolungamento incontra qualche porzione relativamente piccola di materia organica, esso lentamente espande la sua estremità intorno a questa, si contrae lentamente, e lentamente attira il boccone nutritivo nella massa del corpo, la quale si restringe intorno ad esso e tosto lo discioglie. Cioè, la stessa porzione di tessuto è a un tempo braccio, mano, bocca, e intestino — ci mostra le funzioni tattili e assorbenti unite in una sola. E se supponiamo, come possiamo giustamente supporre, che il comportarsi di questa parte protesa quando la sua estremità tocca la materia assimilabile, deriva da qualche azione molecolare suscitata tra l'una e l'altra — è prodotto da un incipiente assorbimento della materia assimilabile, noi vedremo un rapporto ancor più stretto fra il senso primordiale e la primordiale funzione vegetativa.

Ne gli stessi fenomeni possiamo rintracciare un nascente senso di gusto. L'attitudine a distinguere tra la materia organica e inorganica sembra che sia posseduta in un certo grado anche da i più semplici animali. I Rizopodi non assorbono senza discernimento tutti i frammenti di grossezza utilizzabile; nè i tentacoli de i polipi si comportano comunemente nello stesso modo quando sono toccati da corpi inorganici come quando sono toccati da corpi organici. E tenendo in mente che per gli esseri che vivono nell'acqua le materie inorganiche o non-nutritive sono, generalmente parlando, le insolubili, mentre le materie organiche o nutritive sono le solubili, si può inferire che il potere selettivo ch'essi possiedono sia dovuto, come si è conchiuso più sopra, al sorgere di un processo assimilativo quando materia assimilabile viene a contatto di essi, e all'assenza di quel processo quando la materia presentata non è assimilabile. Onde questo potere selettivo, che rappresenta un senso incipiente di gusto, è anzi tutto un aspetto di quell'azione integratrice che principalmente costituisce la vita. Per interpretare i fatti in questo modo abbiamo la giustificazione che, anche nei suoi più alti sviluppi, il gustare forma un anello nella catena

Digitized by Google

delle azioni assimilative. La bocca è parte del canale alimentare, che secerne fluidi digestivi e raccoglie le sostanze disciolte. La bocca fa ambedue queste cose: la sua saliva è un fluido digestivo, e nell'atto di gustare, alcune delle sostanze disciolte vengono assorbite attraverso la membrana muccosa della lingua e del palato.

L'odorato à la stessa radice del gusto, e rimane sempre strettamente associato con esso. Ne gli esseri acquatici i due sensi non possono essere se non gradi del medesimo: l'uno rispondendo a una soluzione più diluita di sostanza nutritiva, e l'altro a una soluzione più concentrata. Siccome le materie solubili, che circondano un frammento di tessuto animale, non si limitano alla sua superficie attuale, ma sono diffuse nell'acqua circostante con un'abbondanza che diminuisce a misura che la distanza cresce, è manifesto che una maggiore suscettibilità renderà il frammento percettibile prima che ci sia contatto assoluto; e che così il gusto deve gradualmente trasformarsi in odorato. L'intima connessione del gusto coll'odorato, e d'ambedue col tatto, si rivela anche nell'uomo. I nervi di ambedue si estendono sotto una membrana che è in continuità con la pelle, e non è altro che una lieve modificazione di questa; essi giacciono sotto parti adiacenti di questa membrana, vicino al suo congiungimento con la pelle; le sensazioni ch'essi dànno sono così strettamente affini che, conoscendo l'odore di una sostanza, noi possiamo di frequente formare un giudizio approssimativamente vero del suo sapore; e ad ambedue i sensi le sostanze da percepire si devono presentare in soluzione — ciò che à sapore o dev'essere già disciolto o dissolubile per mezzo della saliva, e ciò che à odore dev'essere condensato dal sottile strato di umidità che copre la membrana di cui sono rivestite le cavità olfattorie. Così, la differenza è minore tra i modi in cui le sensazioni sono in ultima analisi prodotte, che tra le forme nelle quali le sostanze che le producono esistono originariamente — liquide o solide nell'un caso, gassose o vaporose nell'altro. Inoltre, il rapporto del senso dell'odorato con le fondamentali azioni organiche si può rintracciare direttamente anche in noi medesimi. Le narici e le cavità olfattorie, che comunicano con esse, sono semplicemente rami divergenti del canale alimentare, da cui, nell'embrione, esse non sono separate; e poichè assorbono nel sistema alcune delle particelle vaganti emesse dal cibo che si sta mangiando o sta per essere mangiato, la loro azione pure non è che una forma evane-

Digitized by Google

scente di nutrizione. A ciò si aggiunga che l'azione olfattoria, in quanto non è nutritiva, è respiratoria; e così, in un certo senso, giace tra i due processi vitali primari.

Ancora, nelle sue fasi iniziali anche la facoltà della vista è intrecciata con le funzioni della vita organica. Gli organismi che occupano il territorio di confine tra il regno animale e il regno vegetale, ànno comune con le piante l'attitudine a decomporre l'acido carbonico sotto l'influenza della luce. L'acqua che contiene dei Protozoi, venendo esposta ai raggi del sole, emette ossigeno. Anche nella loro azione nutritiva sembra che questi infimi animali presentino l'anello tra le due grandi divisioni di forme viventi, ch'essi presentano nella struttura, nello sviluppo e nel carattere chimico. Naturalmente dunque noi possiamo aspettarci che passando da essi a gli organismi vegetali e animali rispettivamente, noi troveremo da un lato l'attitudine a decomporre l'acido carbonico mediante la luce, sempre più sviluppata, e da l'altro lato sempre più mancante. Fatti recentemente scoperti rispondono a quest'aspettazione. In primo luogo, le ricerche di Schultze tendono a stabilire una identità tra la clorofilla delle piante e la materia colorante di parecchi tipi inferiori di animali, come per esempio l'Idra. In secondo luogo, l'Idra abitualmente sfugge la luce — sceglie abitualmente il lato oscuro del vaso in cui vien collocata. Non possiamo noi inferire che la sensibilità alla luce, che l'Idra offre, risulta dall'azione della luce sulla clorofilla in essa contenuta; che, come nelle piante, questa è un'azione mediante la quale gli elementi della clorofilla vengono assimilati; e che così il potere che il tessuto primordiale possiede di distinguere la luce dall'oscurità — un potere che forma il germe della facoltà visiva — è dovuto a una modificazione prodotta dalla luce sui processi vitali generali? Qualsiasi dubbio, che si può sentire rispetto a questa ipotesi, scomparirà, io credo, ricordando che anche in noi stessi la superficie generale del corpo conserva una sensibilità fisiologica alla luce. L'oscurarsi della pelle prodotto da una lunga esposizione al sole implica un'assimilazione modificata nel tessuto penetrato dalla luce — un cambiamento nell'assorbimento dei materiali provvisti dal sangue. Ne gli esseri trasparenti e semi-trasparenti, qualsiasi effetto fotogenico di questo genere deve estendersi a tutto il corpo; e se così è, si comprende facilmente come la luce possa produrre cambiamenti spiccati in tali esseri.

Digitized by Google

Vi sono poche prove dirette, se pur ve ne sono, per mostrare che l'udito à, come gli altri sensi, una radice nelle primitive funzioni vitali. Ma per sospettare che esso pure si è differenziato da queste, abbiamo la ragione che al suono, come alla luce, l'intero organismo animale nelle sue più semplici forme possiede una debole suscettibilità. Esseri, nei quali non esiste alcun segno di un organo uditivo, rispondono a un lieve colpo che fa passare una vibrazione attraverso il vaso che li contiene. E se richiamiamo alla mente il fatto che persone congenitamente sorde sentono acutamente l'effetto di vibrazioni sonore nei corpi ch'esse toccano, e possono percepire tali vibrazioni anche nell'aria quando sono prodotte da forti concussioni, come lo sparo di un cannone — se inferiamo, come dobbiamo, che anche nell'uomo l'intero corpo è in un certo grado sensibile al suono, e che l'estrema sensibilità di una sola parte è semplicemente una specializzazione di questa generale sensibilità, non avremo alcuna difficoltà nel comprendere come i più umili zoofiti e molluscoidi sentono la scossa di quelle rapide ondulazioni, che costituiscono il suono obiettivo. Avendo un tessuto floscio e la stessa gravità specifica dell'ambiente, uno di questi animali dev'essere penetrato da tali ondulazioni attraverso la sua intera massa, quasi come se fosse altrettanta acqua; e la sostanza de' suoi tessuti potrebbe dfficilmente non essere perturbata in modo da produrre un cambiamento notevole nel loro stato generale, e in conseguenza qualche cambiamento nelle manifestazioni esterne. Pur tuttavia si può chiedere: — Come ricollegano questi fatti e queste conclusioni la facoltà dell'udire a i processi vitali primari? Io rispondo: — Essi tendono a ciò facendo pensare che la contrazione, prodotta da qualsiasi vibrazione sonora diffusa nel corpo di uno zoofito, risulti da qualche modificazione di questi processi vitali. La vita di uno di questi esseri è poco più che il risultato cumulativo delle vite delle sue cellule componenti o porzioni nucleate di protoplasma, ciascuna delle quali assorbe i succhi nutritivi che scorrono tra esse, è bagnata dal mezzo ossigenato, e compie le azioni d'integrazione e disintegrazione da sè e per sè. Ora tutto ciò che cagiona una improvvisa agitazione del liquido apportatore d'aria, diffuso attraverso questo tessuto quasi omogeneo, produrrà un improvviso aumento di attività vitale in tutti gli elementi del tessuto. Una rapida successione di ondulazioni propagate attraverso di esso deve far ciò. E noi abbiamo soltanto

Digitized by Google

da supporre che l'accresciuta attività vitale di ciascuna unità sia accompagnata da qualche cambiamento, probabilmente isomerico, che altera la sua forma, per comprendere come ne può risultare una contrazione dell'intero essere.

Così v'è non poca ragione per credere che tutte le forme di sensibilità a gli stimoli esterni siano, nelle loro manifestazioni originarie, null'altro che le modificazioni che questi stimoli producono in quel duplice processo d'integrazione e disintegrazione che costituisce la vita primordiale, fisiologicamente considerata. Uno zoofito non si può toccare senza che i fluidi diffusi attraverso i tessuti perturbati siano messi in moto, e costretti così a fornire ossigeno e nutrimento con maggiore rapidità. La materia nutritiva portata a contatto della superficie, che è ovunque assorbente, deve eccitare ancor più le azioni vitali; e quindi deve far sì che il toccamento della materia nutritiva susciti una reazione speciale. Una diffusione di tale materia nella forma di un odore tenderà in un lieve grado a produrre effetti analoghi. Avendo il tessuto la natura chimica richiesta, anche la luce deve modificare le azioni assimilative. E, come si è mostrato or ora, le vibrazioni sonore probabilmente fanno lo stesso. Se accettiamo la ragionevole ipotesi che il protoplasma di questi esseri quasi inorganizzati sia trasformato isomericamente da i cambiamenti nella loro attività vitale, noi abbiamo una spiegazione adeguata de gli effetti che gli agenti esterni producono. Fin dove ci conducono, i fatti armonizzano con la deduzione dalla legge dello sviluppo organico — la deduzione che come il tessuto primitivo, da cui si svolgono gli organi della vita vegetativa, possiede, fino a un certo punto, i poteri funzionali di quegli organi, così esso deve, fino a un certo punto, possedere i poteri funzionali de gli organi della vita animale, e tra essi de i sensi, che similmente sorgono da esso in virtù di una continua differenziazione e integrazione.

Concludendo qui queste speculazioni rispetto alla genesi delle diverse facoltà, mediante le quali l'organismo animale comunica col mondo esterno, procediamo ora nel nostro argomento immediato — quella estensione della corrispondenza nello Spazio, che accompagna l'evoluzione di queste facoltà.

§ **13**. Siccome l'olfatto si è gradualmente differenziato, ne gli esseri acquatici, dal tatto e dal gusto, non è facile scoprire la

Digitized by Google

sua forma iniziale senza esperimenti accurati; e di questi io non ò incontrato descrizioni. " Fino a che punto un qualche senso dell'odorato esiste ne gl'invertebrati inferiori, non si può determinare in modo sodisfacente „, dice il Dr. Carpenter: " ma sembrerebbe non improbabile che anche dove nessun organo speciale è manifesto, qualche parte della superficie generale può essere dotata di sensibilità olfattoria „. Ma comunque abbia origine il senso dell'odorato, noi possiamo concludere che solo quando è localizzato in un certo grado, esso diventa un mezzo onde le relazioni interne possono essere messe in una corrispondenza più o meno definita con relazioni esterne che non si presentano a contatto del corpo. Supponendo, a motivo dell'argomento, che insieme con le altre sue facoltà diffuse l'intera massa dell'animale primitivo possieda una debole suscettibilità per gli odori; l'unica corrispondenza, che mediante questa può essere stabilita, deve osservarsi in un certo stato di prontezza ad afferrare la preda, o ad evitare il nemico, la cui prossimità risulta da un odore. Se bene, per mezzo di una tale qualità, una relazione interna possa essere adattata a una relazione esterna un po' rimossa dalla superficie, tuttavia non vi può essere alcun adattamento a rapporti o di direzione nello spazio o di distanza nello spazio. Ma non appena esiste una suscettibilità la quale sia alquanto localizzata, l'organismo dev'essere differentemente affetto da un corpo odorifero, secondo ch'esso è situato in questa o in quella posizione. E quando, come accompagnamento della specializzazione, v'è un aumento di capacità, un oggetto debolmente profumato vicino alla regione più altamente sensibile deve produrre una reazione così grande come quella che un oggetto fortemente profumato, posto in qualche punto nella sua vicinanza, produce in un organismo che possiede una suscettibilità diffusa ma inferiore.

Uscendo da questi vaghi inizi, sarà manifesto che a misura che si sviluppa all'ingresso dei passaggi respiratorii un apparecchio definito capace di essere eccitato da particelle vaganti, dev'essere più esteso lo spazio attraverso il quale le coesistenze e le sequenze nell'ambiente possono stabilire coesistenze e sequenze corrispondenti nell'organismo. Quando seguiamo l'evoluzione della facoltà fino a quella perfezione in cui essa è posseduta da cani e da cervi, noi vediamo che uno de gli aspetti, sotto i quali si presenta il progresso, è la crescente distanza a cui certi rapporti

Digitized by Google

interni ed esterni possono essere adattati gli uni a gli altri, e che, a parità di condizioni, v'è un avanzamento simultaneo nel grado di vita.

§ **14**. Se bene quell'attitudine a distinguere la luce dall'oscurità, che caratterizza l'intero corpo in parecchi de i tipi più usuali, indica già la futura facoltà visiva, niente di simile a ciò che noi chiamiamo vista risulta finchè quest'attitudine non si è concentrata in un punto particolare. L'occhio rudimentale consistente, come in una *Planaria*, di alcuni granelli di pigmento, si può considerare semplicemente come una parte della superficie più irritabile di fronte alla luce che il resto. Si può formare una qualche idea dell'impressione ch'esso è atto a ricevere, volgendo i nostri occhi chiusi verso la luce, e passando la mano avanti e dietro dinanzi ad essi. Ma non appena è raggiunta anche questa lieve specializzazione di funzione, diventa possibile all'organismo di rispondere ai movimenti di corpi opachi che passano vicini. Finchè esiste solo una sensibilità generale alla luce, per produrre un cambiamento interno è necessario che i raggi del sole siano intercettati da qualche cosa che getta tutto l'animale o una parte maggiore d'esso nell'ombra; ma quando viene ad esservi un punto specialmente sensibile, tutto ciò che getta un'ombra su quel punto soltanto produce un cambiamento interno. E siccome ciò che oscura soltanto una piccola parte dell'organismo è per solito un oggetto relativamente piccolo, questo progresso da una sensibilità diffusa a una sensibilità concentrata pone in grado l'organismo di reagire non solo ai cambiamenti generali spiccati di luminosità che il suo ambiente subisce, ma altresì ai cambiamenti speciali spiccati di luminosità, prodotti da i moti di corpi adiacenti.

Siccome il contrasto tra la luce e l'oscurità, o piuttosto fra gradi ampiamente diversi di luce è tutto ciò che la vita più rudimentale riconosce, e siccome un oscuramento distinto può essere prodotto da un piccolo corpo vicino solo quando la prossimità è molto grande, noi possiamo inferire che la vista in principio si estende a quegli oggetti soltanto che sono proprio sul punto di toccare l'organismo, in conseguenza o del loro moto o del suo moto. Noi possiamo inferire che essa equivale da prima a poco più che un tatto anticipato, e che così si stabilisce nell'organismo un rapporto generale fra le impressioni visive e tattili, corrispondente al rapporto generale fra

Digitized by Google

opacità e solidità nell'ambiente. Comunque ciò sia, è tuttavia chiaro che una facoltà incipiente della vista, se bene sia la più vaga immaginabile nelle sensazioni ch'essa dà, e la più limitata che si possa concepire nell'ampiezza, implica non solo una qualche estensione della corrispondenza nello spazio, ma un nuovo ordine di corrispondenza.

Ascendendo ad esseri che ànno occhi più sviluppati, noi troviamo un aumento nella sfera di spazio circostante, attraverso il quale le relazioni esterne possono stabilire corrispondenti relazioni interne. Una lieve convessità dello strato epidermico che giace sopra il tratto sensibile, serve da prima, concentrando i raggi, a rendere apprezzabili variazioni meno spiccate nella quantità di luce; e in tal modo porta nel campo visivo gli stessi corpi a una distanza maggiore, e corpi più piccoli o meno opachi alla stessa distanza. Da questo punto in su, attraverso i vari tipi di esseri acquatici fino ai più alti esseri che respirano l'aria, noi rintracciamo, sotto varie forme e modificazioni, un apparecchio visivo sempre più complicato e uno spazio sempre più ampio, nel quale si estende la corrispondenza. È inutile entrare in particolari. Lasciando da parte ipotesi e illustrazioni, è evidente che dal polipo che non si muove finchè è toccato, fino all'avvoltoio dall'occhio telescopico o al Boschimane dalla lunga vista, un aspetto della vita progrediente consiste nella distanza sempre più grande, a cui le relazioni visibili nell'ambiente producono relazioni adatte nell'organismo.

§ **15**. Similmente dicasi della facoltà uditiva. Fino a tanto che la suscettibilità per le vibrazioni sonore è lieve, e posseduta dal corpo in generale, non v'è niente di simile a ciò che noi chiamiamo udito. Solo quando la suscettibilità viene ad essere resa più intensa in un punto unico, si può distinguere un suono, che procede da un punto particolare nell'ambiente, da un tremolìo dell'ambiente nel suo complesso. Dopo che è sorto un orecchio rudimentale, costituito da un sacco dermico contenente otoliti, i quali moltiplicano le vibrazioni che vanno a colpire la pelle che li ricopre, come la cornea primitiva concentra i raggi che l'attraversano; allora, un suono moderato a una certa distanza o un suono lieve prossimo ad esso può produrre sull'animale un effetto così grande come quello che la violenta scossa dell'intero mezzo in cui vive produce sopra un animale non dotato in questo modo. E insieme con questo

Digitized by Google

nuovo senso viene in esistenza un nuovo ordine di corrispondenze, quelle tra certe impressioni uditive e conseguenti movimenti nell'organismo, e certe forze produttrici di suono e proprietà coesistenti in corpi vicini.

I successivi miglioramenti di questa facoltà, come di quelle già trattate, allargano la sfera circostante attraverso la quale certe relazioni nell'ambiente cagionano relazioni adatte nell'organismo. Non si può negare che, se bene le minori irregolarità derivanti da i loro speciali luoghi di dimora sono considerevoli, tuttavia, veduti nella massa, gli animali di tipi sempre più elevati ci mostrano un campo sempre più grande nelle loro corrispondenze uditive.

§ **16**. L'estensione della corrispondenza nello spazio non termina col perfezionamento de i sensi. In esseri di organizzazione relativamente avanzata, sorgono attitudini che permettono di adattare le relazioni interne a relazioni esterne le quali sono assai troppo remote per la percezione diretta. I movimenti per cui un piccione viaggiatore trova la sua via verso casa, se bene sia portato a cento miglia di distanza, non possono essere guidati dalla vista, dall'odorato, o dall'udito, nelle loro forme dirette e semplici. Gli animali inseguiti, che s'indirizzano attraverso la campagna verso luoghi di rifugio non visibili, sono evidentemente guidati da combinazioni d'impressioni passate e presenti, che li pongono in grado di trascendere la sfera de i sensi. E così anche dev'essere ne gli animali che migrano annualmente ad altre terre.

Nell'uomo, questo processo secondario di estensione è spinto anche più oltre. Se bene le corrispondenze ch'egli effettua con la percezione immediata ànno un campo più ristretto nello spazio di quelle di alcuni esseri inferiori, e se bene in quella specie di adattamento indiretto or ora esemplificato, egli si trovi dietro a parecchi animali selvatici e domestici, tuttavia, mercè mezzi ancor più indiretti, egli adatta le relazioni interne a relazioni esterne che sono immensamente al di là dell'apprezzamento di esseri più bassi. Combinando le sue proprie percezioni con le percezioni di altri come sono registrate in carte geografiche, egli può raggiungere luoghi speciali che giacciono a migliaia di miglia di distanza sopra la superficie della terra. Una nave, guidata con il compasso e le stelle e il cronometro, gli porta da gli antipodi notizie che servono ad ag-

Digitized by Google

giustare i suoi acquisti qui ai prezzi là. Da i caratteri di strati esposti egli inferisce la presenza di carbone al di sotto; e in conseguenza di ciò adatta le sequenze delle sue azioni a coesistenze che si trovano alla profondità di mille piedi. Nè l'ambiente, attraverso il quale giungono le sue corrispondenze, è limitato alla superficie e alla sostanza della terra. Esso si estende nella circostante sfera dell'infinito. Esso fu esteso alla luna quando i Caldei scoprirono il modo di predire le eclissi; al sole e ai pianeti più vicini quando fu stabilito il sistema Copernicano; a i pianeti più remoti quando un telescopio perfezionato ne rivelò uno, e il calcolo fissò la posizione dell'altro; alle stelle quando il loro parallasse e il moto proprio furono misurati; e, in un modo vago, anche alle nebulose, quando si accertarono la loro composizione e le loro forme di struttura.

§ **17**. Prima di lasciare questa proposizione generale, che il progresso della vita e dell'intelligenza è, sotto uno de' suoi aspetti, una estensione dello spazio attraverso il quale giunge la corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, sarà bene osservare che la verità di essa è indipendente da ogni conclusione rispetto ai modi in cui si sviluppa la corrispondenza. Nella prima parte del *capitolo* io ò riempito alcune delle lacune nelle nostre cognizioni *mediante* ragionamenti che sono in parte ipotetici; e ò aperto così la via a possibili critiche, le quali a prima vista si può supporre che valgano contro la dottrina in generale. Ma un momento di riflessione mostrerà che qualunque siano i passi per cui sorgono i sensi dell'odorato, della vista e dell'udito, il risultato rimane il medesimo. Fatti indiscutibili formano la sostanza dell'argomento. È un fatto che dove il senso del tatto è l'unico che si manifesta definitamente, la corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente si estende solo a quella parte dell'ambiente, da cui è bagnato l'organismo. È un fatto che l'apparire de i sensi più elevati, anche nelle loro forme più rudimentali, è accompagnato da una certa estensione dello spazio, attraverso il quale si possono effettuare le corrispondenze. È un fatto che le fasi successive nello sviluppo di ciascun senso implicano successivi allargamenti di questa sfera di spazio. Ed è un fatto che l'avvento della razionalità si dimostra, fra gli altri modi, nello spingere anche più avanti questi allargamenti.

Digitized by Google

Qui anzi fermerò l'attenzione sulla verità indicata da alcuni de gli esempi precedenti, che la estensione della corrispondenza nello spazio si rivela non solo ne i gradi ascendenti della vita animale, ma nelle fasi successive dell'incivilimento umano, e anche ora va procedendo. Dalle prime razze che avevano notizia soltanto dei luoghi vicini, fino ai moderni geografi i quali specificano la latitudine e la longitudine di ogni punto sul globo — da gli antichi costruttori e metallurgici, che conoscevano solo i depositi della superficie, fino a i geologi del giorno nostro, che con i loro dati riescono in alcuni casi a descrivere il materiale esistente a una profondità non ancora mai raggiunta dal minatore — dal selvaggio appena capace di dire entro quanti giorni tornerà una luna piena, fino all'astronomo il quale accerta il periodo di rivoluzione di una stella doppia — v'è stato un graduale allargamento della regione circostante, attraverso la quale si estende l'adattamento delle relazioni interne alle relazioni esterne.

Rimane solo da far notare le nuove prove così offerte, che il grado di vita varia come il grado di corrispondenza. Da un lato, ciascuna ulteriore estensione della corrispondenza nello spazio accresce il numero delle relazioni esterne a cui sono adattate le relazioni interne — accresce cioè il numero dei cambiamenti interni — accresce per ciò la somma di vita. Da l'altro lato, quanto maggiore è lo spazio attraverso il quale giunge la corrispondenza, e quanto più numerosi sono gli adattamenti che si possono in conseguenza fare, tanto più grande dev'essere il numero dei casi in cui si acquista il cibo e si sfugge il pericolo. Donde noi possiamo chiaramente vedere come la vita e l'attitudine a conservarla siano due lati del medesimo fatto — come la vita sia una combinazione di processi, il risultato delle cui azioni è la loro propria continuazione.

Digitized by Google

CAPITOLO V.

La corrispondenza in quanto si estende nel Tempo.

§ **18.** Fu fatto notare alcune pagine addietro (§ 10), che mentre i più bassi Protofiti e Protozoi non rivelano alcun manifesto adattamento di cambiamenti interni a cambiamenti nell'ambiente, le piante più elevate passano attraverso cicli di stati rispondenti a i cicli delle stagioni. Si può dubitare se questo si debba considerare come un progresso verso la corrispondenza nel Tempo. Si può dire che siccome in un albero il germogliare, il fiorire, la maturazione dei frutti e la caduta delle foglie ànno luogo nel tempo stesso in cui si presentano condizioni esterne adatte, vi è una conformità delle sequenze interiori a quelle esteriori. Ma si può replicare che questo è un risultato incidentale del perpetuo adattamento delle azioni interne alle coesistenze esterne (temperatura, luce, umidità), le quali, passando attraverso una serie di variazioni, implicano una serie parallela di variazioni nella pianta. Si può argomentare che il metter fuori le foglie si riferisca semplicemente alle influenze allora concorrenti, e non abbia alcun diretto riferimento alla successiva nutrizione dei frutti; che la vera natura di queste trasformazioni vegetative si vede nel fatto che un albero fiorirà nell'autunno, se il calore è grande abbastanza; e che quindi la vita delle piante non offre alcuna vera corrispondenza con le *sequenze* nell'ambiente, ma solo con le *coesistenze* in esso. Decidere tra queste opinioni non è facile; se bene in complesso l'ultima sembri la più razionale. Ma ad ogni modo questa specie di corri-

Digitized by Google

spondenza nel Tempo, se tale essa sia, serba un carattere vago in confronto di quella propriamente detta.

Volgendoci a quei casi più definiti che la vita animale manifesta, è da osservare che ne gli esseri i quali non possiedono alcun altro senso che quello del tatto, le sole relazioni esterne, con le quali le relazioni interne possono essere messe in corrispondenza, sono relazioni di *coesistenza*. Solo quando viene ad esservi un certo grado di odorato, o di vista, o di udito, alle *sequenze* nell'ambiente possono rispondere sequenze conformi nell'organismo. La connessione tra la tangibilità di un corpo adiacente e qualche proprietà coesistente posseduta da esso è l'unica a cui, in uno zoofito, risponde la connessione fra irritazione e contrazione. Il Tempo non c'entra più dello Spazio. Ma quando relazioni fra cose o fra attributi, che sono in un grado qualsiasi lontani dall'organismo, diventano conoscibili, — quando, per esempio, esiste una vista incipiente, e all'esclusione della luce segue spesso un toccamento del corpo escludente — allora, una reazione organica ad una sequenza esterna diventa possibile: allora l'organismo si può muovere in anticipazione del moto in un corpo esterno. Due fenomeni nell'ambiente, di cui uno succede immediatamente all'altro, producono due fenomeni nell'organismo nella stessa successione.

O, per presentare la proposizione sotto un altro aspetto: — Siccome le più semplici sequenze, e quelle prima percepite, sono sequenze meccaniche; siccome le sequenze meccaniche implicano un cambiamento di posizione; siccome il cambiamento di posizione implica un progresso attraverso lo Spazio; ne segue che solo quando c'è un certo grado di facoltà di penetrare lo spazio, può esservi un qualche adattamento nell'organismo a i cambiamenti di posizione ne gli oggetti vicini — una qualche conformità alle sequenze esterne — una qualche corrispondenza nel Tempo. Dopo la capacità di reagire a i toccamenti de i corpi circostanti, l'avanzamento successivo consiste nella capacità di reagire a quei loro movimenti che precedono il contatto; e siccome il moto presuppone tanto il Tempo quanto lo Spazio, la prima estensione della corrispondenza nel Tempo è necessariamente simultanea con la sua prima estensione nello Spazio.

§ **19.** Attraverso tutte le fasi successive nello sviluppo de i sensi, questi due ordini di corrispondenza progrediscono insieme.

Digitized by Google

A misura che cresce la distanza a cui è percepibile un oggetto in moto, tanto più grande diventa in proporzione la durata delle azioni esterne, o serie di azioni, a cui possono essere adattati i cambiamenti interni. A parità di condizioni, quanto più remoto è un corpo qualunque, tanto più lungo dev'essere l'intervallo prima ch'esso possa agire sull'organismo o l'organismo su di esso; cioè, tanto più lungo dev'essere il tempo tra gli antecedenti e i conseguenti esterni, con i quali sono messi in corrispondenza gli antecedenti e i conseguenti interni. Le sequenze interne ed esterne, mostrate nell'inseguimento di un airone da parte di un falco, sono più lunghe di quelle mostrate nell'inseguimento di un pesce da parte di un airone; e sono tali principalmente perchè la vista di un airone è più ampia di quella di un pesce. Senza esporre casi, sarà manifesto che anche in virtù dello sviluppo dell'odorato e dell'udito, le corrispondenze si estendono simultaneamente nella durata e nella distanza. Non già ch'esse mantengano un rapporto costante. La loro connessione è variamente modificata dalle circostanze. Il carattere dell'ambiente, i poteri particolari dell'organismo rispetto alla locomozione, come pure altre condizioni, influiscono grandemente su di essa. Tutto ciò che si può dire è che le due specie di estensione sono sorte allo stesso tempo; e che, in quanto si tratta di fenomeni meccanici, esse manifestano sempre una generale inter-indipendenza.

§ **20.** Questa limitazione — " in quanto si tratta di fenomeni meccanici " — serve a introdurre il fatto che, rispetto ad altri ordini di fenomeni, il progresso della corrispondenza nel Tempo poco o nulla à da fare col suo progresso nello Spazio. Se tutte le azioni implicassero moto percettibile — se l'alterazione di posizione fosse un accompagnamento necessario d'ogni alterazione, i due elementi presenterebbero un rapporto uniforme. Ma siccome c'è una quantità di cambiamenti, chimici, termici, elettrici, vitali, i quali non implicano alcun cambiamento meccanico apprezzabile — siccome ci sono innumerevoli cambiamenti di stato i quali si verificano senza cambiamenti di luogo; ne risulta che, nello sviluppo de gli adattamenti interni a questi cambiamenti, v'è una estensione della corrispondenza nel Tempo separata da quella derivante dalla sua estensione nello Spazio, e che si aggiunge ad essa.

Questa seconda specie di corrispondenza nel Tempo è d'un ordine

Digitized by Google

assai più alto — è, infatti, una corrispondenza molto più estesa. Poichè le sequenze meccaniche ordinarie nei corpi circostanti, dalle quali è colpito ciascun organismo, sono incalcolabilmente più rapide delle sequenze non-meccaniche. I movimenti de i nemici o della preda, anche quando sono lenti, si possono facilmente apprezzare: solo pochi secondi al più sono necessari per produrre cambiamenti manifesti. Ma la putrefazione di un animale morto, o la maturazione di frutta, o il prosciugamento di un pantano, o lo sviluppo di un uovo, occupa un intervallo immensamente più lungo. Una di queste ultime sequenze à una durata cento, mille, o un milione di volte più grande di una delle prime; e l'attitudine dell'organismo ad adattarsi ad esse implica una estensione proporzionata della corrispondenza nel Tempo.

Donde il fatto che solo quando veniamo ad esseri d'intelligenza relativamente elevata, noi incontriamo cambiamenti interni adattati a cambiamenti esterni di carattere non-meccanico. Infatti non dobbiamo porre in questa classe quelle azioni de gli animali inferiori, che corrispondono a modificazioni quotidiane e annuali dell'ambiente. Queste, al pari delle azioni parallele nelle piante, molto verosimilmente non sono altro che i risultati cumulativi di adattamenti successivi dell'organismo a coesistenze successive nell'ambiente. Si può dimostrare anatomicamente che l'accoppiamento e la nidificazione de gli uccelli nella primavera è preceduto da cambiamenti costituzionali, i quali sono probabilmente prodotti da una maggiore quantità di cibo e da una più alta temperatura. Ed è razionale concludere che ciascuno dell'intera serie di processi contenuti nell'allevamento di una nidiata sia eseguito, non con alcun riconoscimento di fini remoti, ma solo sotto lo stimolo di condizioni continuamente presenti.

Una prima fase del genere più elevato di corrispondenza nel Tempo deve ricercarsi dove il periodo tra antecedente e conseguente non è che di poche ore. Gli uccelli che volano dall'interno alla riva del mare per cibarsi quando la marea si ritira, e il bestiame che ritorna alla stalla all'ora in cui si raccoglie il latte, offrono esempi. Anche qui, tuttavia, non v'è un adattamento puramente intelligente delle relazioni interiori alle relazioni esteriori, perchè gli animali abituati a mangiare o a dare il latte a intervalli regolari vengono ad avere ricorrenze adatte di stati organici, e le sensazioni che accompagnano questi stati formano gli

Digitized by Google

stimoli prossimi ai loro atti. Non di meno, non dobbiamo interamente escludere questi casi dalla categoria della progrediente corrispondenza nel Tempo; ma li dobbiamo riconoscere come forme imperfette e transitorie di essa, attraverso le quali soltanto le forme più alte possono essere raggiunte. Infatti, se consideriamo in quali condizioni soltanto una sequenza interiore può essere adattata a qualche sequenza esteriore che occupa ore e giorni, diventa evidente che deve esistere nell'organismo un mezzo di riconoscere la durata. A meno che l'organismo non risenta effetti diversi da periodi di diversa lunghezza, le sue azioni non possono essere regolate in modo da corrispondere a lente azioni esterne. Quando passiamo da quelle sequenze meccaniche in cui il moto del corpo esterno stesso serve all'organismo come una misura di durata, a quelle sequenze non-meccaniche le quali non solo non offrono alcuna misura, ma durano incomparabilmente più a lungo, l'unica misura utilizzabile di durata è quella che risulta dalle sensazioni periodiche dell'organismo stesso. Naturalmente dunque questi primi esempi della corrispondenza più elevata nel Tempo sorgono quando una periodicità interna si accorda con una periodicità esterna. E naturalmente nei casi che vengono subito dopo questi — casi che implicano una certa previsione di futuri eventi, come quella dimostrata da un cane che nasconde un osso in anticipazione del tempo quando avrà di nuovo fame — v'è un riferimento distinto a questa medesima ricorrenza di stati organici.

§ **21.** L'esistenza di una lacuna così ampia fra le ordinarie sequenze meccaniche e la maggior parte delle sequenze non-meccaniche rispetto ai periodi ch'esse occupano, unita alla circostanza che l'adattamento delle sequenze interne alle prolungate sequenze esterne implica una valutazione de gl'intervalli, spiega come accade che solo quando noi raggiungiamo una fase progredita dell'intelligenza, questa specie più elevata di corrispondenza nel Tempo comincia a mostrare una notevole estensione. Non già che la transizione sia improvvisa. Durante le prime fasi del progresso umano, il metodo di calcolare le epoche non differisce nella natura da quello impiegato da gli animali più intelligenti. Vi sono tracce storiche del fatto che, in origine, le razze incivilite adattavano le loro azioni alle sequenze più lunghe nell'ambiente precisamente come fanno ora gli Australiani e i Boschimani, osservando la loro

Digitized by Google

coincidenza con le migrazioni de gli uccelli, gli straripamenti dei fiumi, le fioriture delle piante. Ed è evidente che i selvaggi i quali dopo la maturazione di una certa bacca vanno alla riva del mare, sapendo che allora troveranno un particolare mollusco nell'epoca opportuna, sono guidati press'a poco dallo stesso processo che guida il cane il quale, vedendo la tavola preparata, va alla finestra ad attendere il suo padrone. Ma quando si osserva che questi fenomeni delle stagioni coincidono con fenomeni ricorrenti ne i cieli — quando, com'era il caso tra gli Ottentotti aborigeni, i periodi vengono ad essere misurati in parte con i cambiamenti astronomici e in parte con i cambiamenti terrestri, allora noi vediamo comparire un mezzo onde la corrispondenza nel Tempo può essere indefinitamente estesa. Una volta generalizzati i movimenti quotidiani del sole e le fasi mensili della luna, e una volta acquistato un qualche piccolo potere di contare, diventa possibile riconoscere gl'intervalli tra antecedenti e conseguenti che sono molto distanti, e adattare ad essi le azioni. Moltitudini di sequenze nell'ambiente, alle quali, in mancanza di periodi funzionali corrispondenti, l'organismo non può conformarsi direttamente, possono essere notate e suscitare una corrispondenza indiretta quando sorge questa capacità di contare i giorni e le lunazioni. Data un'unità di Tempo e una facoltà di registrare le unità, le azioni interne possono essere adattate a innumerevoli azioni non-meccaniche che ànno luogo esternamente, le quali, se bene le meno manifeste, sono spesso le più potenti nei loro effetti.

Questo ordine superiore di corrispondenza nel Tempo, di cui si ànno appena i primissimi indizi tra gli animali più elevati, e che si mostra definitamente solo quando arriviamo alla razza umana, à fatto un progresso spiccato durante la civiltà. Le più infime tribù d'uomini, che vagano di luogo in luogo secondo che consigliano le variabili provviste di animali selvatici, radici e insetti, non adattano la loro condotta a periodi che eccedono un anno di durata. Appena degni di essere definiti come animali " che guardano indietro e avanti ", i loro atti si conformano a poche sequenze, dato che ve ne siano, più lunghe di quelle de i fenomeni notevoli e spesso ricorrenti delle stagioni. Ma fra le razze semi-incivilite noi vediamo, nella costruzione di capanne permanenti, nell'allevamento e accumulazione di bestiame, nella provvista di oggetti di consumo, che sequenze più lunghe sono riconosciute e che si prendono

Digitized by Google

misure per conformarsi ad esse. E quando sono uniti in più alti stati sociali, gli uomini mostrano, col piantare alberi che non daranno frutti prima di una generazione, con l'educazione elaborata ch'essi dànno ai loro figli, col costruire case che dureranno secoli, coll'assicurare la loro vita, col lottare per futura ricchezza o fama, che in essi gli antecedenti e conseguenti interni si conformano abitualmente a rapporti esterni che sono estremamente lunghi nei loro intervalli. Specialmente la scienza progrediente manifesta questa estensione della corrispondenza nel Tempo. Cominciando con le sequenze del giorno e della notte, gli uomini avanzarono ai cambiamenti mensili della luna, poi al ciclo annuale del sole, poi al ciclo delle eclissi di luna e ai periodi dei pianeti; mentre l'astronomia moderna determina il vasto intervallo dopo il quale l'asse della Terra si volgerà verso lo stesso punto nei cieli, e l'epoca appena concepibile dopo la quale si ripetono le perturbazioni planetarie.

Quando, come accade in questi casi, le sequenze eccedono in lunghezza la vita de gl'individui umani, la corrispondenza si effettua per il tramite di molti uomini le cui azioni sono coordinate. Un astronomo, il quale còmputa gli elementi di una cometa di breve periodo e, dopo trascorso un dato numero di anni, mesi e giorni, volge il suo telescopio a quella regione de i cieli dove subito dopo il corpo atteso fa la sua comparsa, mostra in sè stesso l'intera corrispondenza fra una serie interna di cambiamenti e una serie esterna. Ma quando passano secoli fra la predizione e il suo adempimento, noi vediamo che coll'aiuto di simboli scritti, i procedimenti de gli uomini che si susseguono sono uniti in un'unica lunga sequenza, la quale manifesta la stessa conformità ad una sequenza esterna come se avesse avuto luogo in un singolo uomo sopravvivente attraverso tutto l'intervallo. Forse nulla suggerisce più fortemente il concetto di una umanità organica, che quest'attitudine dell'umanità nel suo complesso a rispondere a cambiamenti esteriori, i quali sono assai troppo lenti per suscitare una corrispondenza ne gli individui componenti.

§ 22. L'estensione della corrispondenza nel Tempo, al pari della sua estensione nello Spazio, dà luogo a una somma accresciuta di vita e rende possibile una maggiore continuazione di essa. Il riconoscimento di ciascuna più lunga sequenza implica un adat-

Digitized by Google

tamento di un nuovo sistema di relazioni esterne — implica una serie ulteriore di azioni vitali — implica per ciò un maggior numero e una maggiore eterogeneità de i cambiamenti combinati che costituiscono la vita. Allo stesso tempo, l'adattamento dell'organismo a queste sequenze successivamente più lunghe consiste esso stesso nell'evitare pericoli o nell'afferrare vantaggi; ed è per conseguenza un processo di propria conservazione. Come abbiamo visto, i gradi ascendenti della vita bruta illustrano questo fatto, ed esso è illustrato dal progresso umano. Le razze incivilite, riconoscendo cambiamenti più lenti e provvedendo per risultati più remoti che non il selvaggio il quale vive alla giornata, evidentemente si conformano a più numerose contingenze e assicurano una maggiore longevità, mentre, nel conformarsi a queste più numerose contingenze, è presupposto un più alto grado di attività vitale. Si può argomentare con qualche plausibilità, che lo stesso vale anche per l'adattamento dei nostri concetti a quegli immensi periodi compresi nelle generalizzazioni più vaste dell'astronomia e della geologia. Infatti, per quanto poco il riconoscimento di queste generalizzazioni modifichi le azioni umane direttamente, tuttavia indirettamente, abolendo antiche teorie della creazione e dell'umanità, esso produce da ultimo un effetto potente sulla condotta della razza.

Digitized by Google

CAPITOLO VI.

La corrispondenza in quanto aumenta in specialità.

§ **23**. Altrimenti considerata, l'evoluzione della vita è un avanzamento nella specialità della corrispondenza fra relazioni interne ed esterne. In parte, questo è un aspetto de i processi descritti ne gli ultimi due capitoli; e in parte è un processo ulteriore e più elevato. Appunto come vedemmo che, in quanto si tratta di fenomeni meccanici, l'estensione della corrispondenza procede di pari passo nello Spazio e nel Tempo, ma che l'estensione della corrispondenza nel Tempo in sèguito comprende molti altri ordini di fenomeni; così se bene da prima l'aumento della corrispondenza nella Specialità sia inseparabile dalla sua estensione nello Spazio e nel Tempo, tuttavia essa viene tosto a includere innumerevoli corrispondenze non comprese nell'una o nell'altra di quest'ultime forme. Obiettivamente, lo sviluppo della corrispondenza è essenzialmente unico; ma le limitazioni del nostro intelletto c'impediscono di afferrarlo come unico; ed è un inconveniente connesso alla presentazione di esso in parti, che le divisioni si sovrappongono.

La prima specializzazione della corrispondenza si presenta passando da quei semplicissimi organismi che vivono in ambienti omogenei tanto nello Spazio quanto nel Tempo, a quelli i cui ambienti sono omogenei nello Spazio ma eterogenei nel Tempo. La cellula del lievito, toccata da tutti i lati da gli elementi ch'esssa richiede, e tenuta durante la sua breve vita nelle condizioni ne-

Digitized by Google

cessarie, presenta una corrispondenza generale nel più alto grado. Ma l'albero che, se bene costantemente bagnato da materiali nutritivi, li assimila solo in condizioni particolari dell'ambiente, presenta, nell'adattamento de' suoi cambiamenti interni ai cambiamenti esterni ricorrenti, un certo progresso verso la specialità di corrispondenza.

Il passo successivo della stessa natura — il passo che distingue, per quanto può essere distinto, il regno animale da quello vegetale — à luogo quando, relativamente ai bisogni dell'organismo, l'ambiente è eterogeneo tanto nel Tempo quanto nello Spazio. Alle più infime cose viventi la materia integrabile è ovunque presente in condizioni uniformemente valevoli. Alle piante in generale essa è ovunque presente, ma *non* in condizioni uniformemente valevoli. A gli animali in generale essa non è *nè* ovunque presente *nè* presente in condizioni uniformemente valevoli — essa esiste in corpi particolari irregolarmente dispersi, i quali possono essere ottenuti solo mediante azioni particolari. E così il cambiamento da una diffusione generale di cibo a una localizzazione di cibo implica una ulteriore specializzazione della corrispondenza. L'organismo vive ora soltanto a condizione che il contatto con masse speciali di materia sia seguìto da gli atti speciali richiesti per utilizzarle. Nell'Ameba, la quale si avvolge intorno a sè stessa e gradualmente include i piccoli frammenti nutritivi ch'essa incontra, noi vediamo che anche prima che ci siano organi prensili o digestivi, l'esistenza del suo cibo in una forma solida presuppone che l'organismo deve rispondere diversamente a i contatti della materia solida e della materia liquida; e questo è un progresso verso la specialità di corrispondenza.

Quando sorge la divisione primaria del tessuto in stomaco e pelle — quando alla differenziazione stabilita nell'ambiente corrisponde una differenziazione stabilita nell'organismo — quando alla capacità di distinguere la materia solida dalla liquida viene ad aggiungersi la capacità di distinguere ordini diversi di materia solida l'uno da l'altro, allora compaiono i primi indizi di tutte quelle specializzazioni più elevate, che accompagnano lo sviluppo de i sensi. Queste noi abbiamo ora da considerare.

§ 24. Dalla irritabilità primordiale la quale (escludendo i tipi indeterminati che stanno alla base di ambedue le divisioni

Digitized by Google

del mondo organico) caratterizza gli organismi animali in generale, si svolgono gradualmente quelle varie specie d'irritabilità che rispondono a i vari attributi della materia. L'attributo fondamentale della materia è la resistenza. Il senso fondamentale è una facoltà di reagire alla resistenza. E mentre nell'ambiente, associati con questo attributo della resistenza, ci sono altri attributi che singolarmente distinguono certe classi di corpi, nell'organismo sorgono facoltà di reagire a questi altri attributi — facoltà le quali pongono in grado l'organismo di adattare le proprie relazioni interne ad una maggiore varietà di relazioni esterne — facoltà, per ciò, le quali aumentano la specialità della corrispondenza.

Noi vediamo ciò non solo nel sorgere de i sensi che reagiscono a quelle proprietà delle cose, che producono sapori, odori, immagini, e suoni, ma altresì nella serie delle fasi attraverso le quali ciascun senso progredisce verso la perfezione. Infatti ogni fase più elevata si rivela come un'attitudine a riconoscere differenze sempre più piccole, sia di genere sia di grado, ne gli attributi de i corpi circostanti; e così rende possibili adattamenti ancor più speciali delle relazioni interne alle esterne.

Nel caso del tatto, un progresso si rivela presto nel potere di distinguere una grossa massa in moto da una piccola, in virtù della forza della sua collisione. Anche i zoofiti, i quali contraggono tutto il corpo se i loro tentacoli sono maneggiati rozzamente, ma tirano in dentro solo tentacoli particolari se questi sono toccati leggermente, ànno raggiunto questo stadio. Quando, come accade in esseri più elevati, si sviluppano un sistema muscolare e un concomitante senso muscolare, ne risulta un apprezzamento della durezza relativa de gli oggetti incontrati, come provano le differenze tra le azioni che seguono al contatto di corpi molli e duri rispettivamente. In sèguito diventano oggetto di conoscenza le diverse strutture, e altresì i gradi di consistenza, come mostra l'atto di un ragno che esperimenta la forza della sua tela. Il possesso di organi di prensione ben differenziati rende percettibili le dimensioni e le forme delle cose afferrate; e la condotta si modifica in conformità. Quando i meccanismi combinati del tatto e del senso muscolare sono pienamente sviluppati, come nell'uomo, noi troviamo che fra gli estremi della durezza e della mollezza si può apprezzare un gran numero di gradazioni; che una immensa varietà di strutture può essere conosciuta al tatto;

Digitized by Google

e che infiniti oggetti si possono identificare in virtù delle loro differenze di grossezza e di forma, accertate soltanto per mezzo delle dita.

Quel tatto specializzato che si chiama gusto, il quale può essere generalmente, se bene non accuratamente, descritto come un senso che servo a distinguere materie solubili da materie insolubili, presenta una serie di gradazioni dello stesso genere. Per le famiglie più basse di animali, i quali, se non sono acquatici senza eccezione, sono circondati in tutti i casi da un liquido il cui principale elemento è l'acqua, i corpi insolubili si confondono con i corpi inorganici, mentre i corpi solubili corrispondono a quelli organici. La materia che continua permanentemente intatta nel mare o in un fiume, è sasso o terra; mentre la materia che, se bene solubile, si trova in una forma solida, è qualche cosa che è o è stata viva. Quindi per quegli esseri infimi che si cibano di qualsiasi sostanza organica, ciò che è solubile e ciò che è insolubile — le cose che ànno sapore e le cose che sono prive di sapore — stanno rispettivamente in luogo del cibo e del non-cibo. Da questo stadio in su, le specializzazioni successive, di cui noi possiamo presumere che la prima consista in un'attitudine a distinguere la materia organica in animale e vegetale, si manifestano nel restringersi delle classi di cose che sono mangiate. I pesci che prendono esche particolari, gl'insetti e i quadrupedi che si cibano di piante particolari, illustrano questo fatto. Evidentemente, non è necessario nè possibile seguire minutamente questo progresso. Basta notare che gli animali più elevati percepiscono un maggior numero di differenze gustative; e che nell'uomo il senso del gusto, oltre a servire a riconoscere una grande varietà di sostanze mangiabili, aiuta il chimico e il mineralogo nel classificare quei composti inorganici che sono in alcun grado solubili.

L'odorato il quale, come si è più addietro accennato (§ 12), à probabilmente un'origine comune col tatto e col gusto, e si è gradualmente differenziato da essi, passa attraverso fasi parallele di sviluppo. Mentre da prima è una specie di gusto anticipatore, e in comune col gusto si adopera per distinguere le materie nutritive da quelle non-nutritive, esso progredisce nella specialità a misura che si specializza il cibo; o, per mettere i fatti in ordine logico, l'attitudine a scegliere un cibo speciale dipende per solito dalla minutezza delle differenze che la facoltà olfattoria può apprez-

Digitized by Google

zare. Non è così sempre, poichè la preda in molti casi si riconosce con altri mezzi che l'odorato; ma è così nella maggior parte de gl'insetti e dei quadrupedi che si nutrono di piante, come pure in una parte notevoli de i carnivori. Queste gradazioni nel senso olfattorio, mostrate nel modo più chiaro da i mammiferi, raggiungono in alcuni di quelli che cacciando si servono del fiuto, una grande altezza. Il cane che, col naso a terra, rintraccia il padrone, ci mostra che esso può far più che distinguere coll'odorato una classe di corpi da tutte le altre classi: esso può anche distinguere un individuo particolare appartenente a quella classe.

La crescente specialità delle corrispondenze, che si effettuano per mezzo della vista a misura che questa si sviluppa, è ancor più manifesta. La più bassa forma di vista sembra che non sia altro che una sensibilità alla vicinanza di un corpo che intercetta la luce. Vi è una reazione soltanto a quei cambiamenti circostanti che cagionano oscuramenti notevoli. Quando la regione sensibile, su cui si concentrano i raggi, è tale che una sua parte può essere stimolata senza diffusione dello stimolo sul tutto, sorge un'attitudine a percepire gli oggetti vicini in virtù della luce ch'essi riflettono. I corpi oscuri e luminosi vengono così ad esser distinti; e noi possiamo presumere che un ulteriore progresso della stessa natura rende apprezzabili gradazioni sempre più piccole nel passaggio dal bianco al nero, accrescendo così il numero delle cose distinte. È probabile che simultaneamente sorge un'attitudine a riconoscere differenze nella qualità della luce. Cose che sono rosse, gialle e turchine, operano effetti diversi sull'organismo, come anche quelle che sono bianche e nere. Fatti familiari mostrano chiaramente che nella evoluzione della facoltà visiva, il progresso conduce verso una capacità di discernere una maggiore varietà di intensità di colore, di tinte intermedie, e di gradi di luce e d'ombra. A misura che si sviluppa una retina più ampia, differenze notevoli nelle aree occupate dalle immagini gettate su di essa diventano apprezzabili; e quindi sorge una possibilità di distinguere differenze di volume ne gli oggetti vicini. L'approssimarsi di un grosso corpo cambia lo stato di una più grande porzione della retina che non l'approssimarsi di un corpo piccolo; onde risulta una opportuna differenza di azione. E come nel caso de i gradi di luce e delle qualità di colore, gli avanzamenti successivi di questo genere portano con sè percezioni di più piccole

Digitized by Google

diversità. Finalmente si raggiunge il potere di riconoscere non la grossezza soltanto, ma la forma. Una divisione più minuta della regione sensibile in elementi nervosi separati, la rende uno strumento adatto a ciò. Adoperato da un organismo di complessità proporzionata, un occhio di struttura complessa dà impressioni diverse, sia secondo il *numero* delle componenti fibre nervose simultaneamente colpite, sia secondo le loro *combinazioni particolari* simultaneamente colpite; e le combinazioni particolari, variando con le forme dei corpi veduti, servono come stimoli alle azioni convenientemente adattate. Tutte le quali diverse specie di sviluppo visivo, raggiungendo un alto grado ne gli animali superiori, si uniscono nel dare all'uomo la facoltà di riconoscere coll'occhio innumerevoli oggetti diversi, e di compiere così innumerevoli adattamenti speciali nella sua condotta.

Similmente dicasi dell'udito. Mentre da prima non è altro che una sensibilità alle concussioni che colpiscono l'intero ambiente, questo senso, quando si localizza e si sviluppa, diventa un mezzo di distinguere la forza delle vibrazioni. Un suono moderato vicino all'organo uditivo produce un effetto diverso da un suono che cagiona un violento tremolìo dell'intero fluido circostante; e lentamente a misura che si sviluppa l'apparecchio moltiplicatore di cui l'orecchio essenzialmente consiste, più numerosi gradi d'intensità diventano percettibili. Noi vediamo il risultato in animali i quali ascoltano, o inseguono, o cercano rifugio, secondo che qualche rumore vicino è debole, o moderato, o molto forte. I perfezionamenti della facoltà sono altresì accompagnati da una maggiore attitudine a discernere le qualità non meno che le quantità de i suoni. Gli uccelli che rispondono l'uno all'altro nei boschi, e a cui quando sono posti in gabbia si possono insegnare melodie definite, devono riconoscere molte differenze nell'altezza. I pappagalli, le cui imitazioni presentano una grande varietà nel *timbro* come pure una grande estensione, mostrano una capacità di apprezzare quelle qualità secondarie per cui toni della stessa gradazione si distinguono l'uno dall'altro. La maggior parte dei quadrupedi domestici, specialmente quelli che rispondono ai loro nomi, intende contrasti spiccati di altezza, o di *timbro*, o di ambedue. E ne gli uomini la facoltà uditiva raggiunge uno sviluppo il quale, oltre a metterli in grado di riconoscere numerosi esseri vicini, varie operazioni meccaniche, innumerevoli fenomeni naturali, in virtù

Digitized by Google

dei suoni concomitanti, li pone altresì in grado d'identificare persone non viste mediante il volume, l'altezza, e il *timbro* delle loro voci, e anche di percepire gli stati particolari di sentimento in cui allora si trovano tali persone.

In tutto il regno animale, adunque, la specializzazione dei sensi misura la specializzazione delle corrispondenze tra le relazioni interne ed esterne — è un mezzo per questa specializzazione. Nella differenziazione dei sensi l'uno da l'altro, nella differenziazione di ciascun senso nelle divisioni che eventualmente lo costituiscono, e nelle differenziazioni di queste nelle piccolissime suddivisioni che rendono possibile l'apprezzamento di distinzioni piccolissime, noi vediamo egualmente un succedersi di modificazioni subiettive, le quali rendono l'organismo atto a conformarsi a un numero sempre più grande di quelle modificazioni obiettive che caratterizzano le cose nel suo ambiente.

§ **25.** Mentre le facoltà del tatto, del gusto, dell'odorato, della vista e dell'udito, sviluppandosi ànno reso possibile all'organismo di conformarsi a più piccole differenze nelle proprietà più semplici delle cose, è andato crescendo un potere di reagire a quelle più complesse proprietà delle cose, che non sono conoscibili mediante la sensazione soltanto. Tale potere fa la sua apparizione così gradualmente, ed è così intimamente associato con le funzioni dirette dei sensi, che è appena possibile trattare di queste senza in qualche grado occuparsi dell'altro. In vero, la linea di confine fu superata nel paragrafo precedente, parlando della forma visibile e della forma tangibile, e in misura minore in altri casi.

La natura essenziale di questo più alto ordine di corrispondenze specializzate sarà più opportunamente presa in esame in sèguito sotto un altro capo. Per ora basterà dire ch'esse si osservano dovunque entra lo Spazio o il Tempo, o tanto lo Spazio quanto il Tempo. Guardiamo la questione in concreto.

Si osservi anzi tutto che in sè stessa l'estensione della corrispondenza nello Spazio implica un'accresciuta specialità di corrispondenza, la quale differisce nel genere da quella sopra descritta se bene sia inseparabile da essa nell'origine. Un più alto sviluppo dell'occhio apporta simultaneamente una maggiore attitudine a riconoscere oggetti distanti e una maggiore attitudine a distinguere tra le dimensioni de gli oggetti vicini. Ed è chiaro che queste

Digitized by Google

attitudini, nate allo stesso tempo, di riconoscere oggetti a una certa distanza e di apprezzare differenze di grandezza apparente, dànno insieme una facoltà di calcolare la distanza: donde sorgono differenze di azione, secondo che si scorgono i nemici a una vicinanza pericolosa o la preda ad una lontananza che esclude ogni possibilità di raggiungerla; e queste differenze di azione presuppongono una nuova serie di corrispondenze speciali. Manifestamente, pure, l'estensione della corrispondenza nel Tempo dà luogo ad analoghi risultati. Quando l'organismo, invece di riconoscere solo brevi sequenze meccaniche che si presentano vicino ad esso, riconosce sequenze meccaniche di più lunga durata, e in sèguito sequenze non-meccaniche, e quando, in conseguenza, invece di reagire a tutte le sequenze apportatrici di pericolo con qualche specie unica di azione difensiva, come la ritirata nel proprio guscio, esso diventa capace di reagire ad esse con atti diversi secondo la loro lunghezza, la corrispondenza è resa implicitamente più speciale.

Compreso ciò, si vedrà che quando la specialità di corrispondenza, che si rivela nel distinguere gli oggetti l'uno da l'altro, è unita con la specialità di corrispondenza che si rivela nel distinguere le *distanze* nello Spazio o nel Tempo, sorge un nuovo e un più alto ordine di corrispondenze speciali; o più correttamente, le corrispondenze precedentemente specializzate si specializzano ancor più. E quando, come accade durante questo stesso progresso, si sviluppa un potere di riconoscere la *direzione* nello spazio, il carattere speciale è ancora accresciuto. A un altro sistema di distinzioni nell'ambiente risponde un altro sistema di adattamenti nell'organismo. Queste verità generali saranno meglio chiarite con alcune illustrazioni.

All'avvicinarsi di qualche corpo grosso, i gamberettini lasciati in una fossa d'acqua formata dalla marea compiono slanci convulsivi che possono finire nell'allontanare ciascuno di essi a una maggiore distanza dal corpo avvicinantesi, o nel portarlo più vicino, o nel lasciarlo quasi dove si trovava. I voli casuali che fa una mosca nel tentare di fuggire sono della stessa natura, poichè non mostrano alcuna percezione del posto occupato dall'inseguitore. Da l'altro lato, i movimenti di un granchio o di un pesce quando è spaventato conducono, come quelli di tutti gli esseri più elevati, *via* dall'oggetto che si deve sfuggire. Alla direzione particolare di qualche cosa nell'ambiente corrispondono movimenti opportuna-

Digitized by Google

mente adattati dell'organismo — la corrispondenza è relativamente speciale. Quando poi non solo la direzione, ma la natura di un corpo vicino è conosciuta, o dal suo colore, o dal suono ch'esso fa, o da ambedue — come accade nel cervo che galoppa via da un animale che abbaja ma non da uno che bela, nell'ape che vola verso un fiore, nella trota che si volge ad un oggetto e non ad un altro — v'è ancora una ulteriore specializzazione. E quando grandezze e forme e distanze vengono altresì ad essere apprezzate, ne risultano quegli atti più definitivamente adattati per cui gli animali superiori evitano il pericolo e assicurano la preda — atti come quelli del camoscio che salta da rupe a rupe, del falco che si slancia sul suo scoglio, del cane che afferra il boccone di cibo gettato ad esso, dell'uccello che costruisce il suo nido e nutre i suoi piccoli.

Similmente, la maggiore specialità risultante dalla estensione della corrispondenza nel Tempo, quando si unisce a quell'accresciuta specialità che deriva da un migliore discernimento de gli oggetti, dà origine ad una ulteriore serie di più alte specializzazioni. A misura che le sequenze che si osservano differire in lunghezza diventano più numerose, e a misura che si moltiplicano le cose distinte l'una da l'altra, nella stessa misura gli adattamenti dell'organismo alle azioni speciali che ànno luogo intorno ad esso aumentano in numero geometricamente. Fuorchè rispetto a rapidi cambiamenti meccanici, le classi più basse di animali non mostrano alcuna corrispondenza di quest'ordine; e, essendo privi dell'attitudine a calcolare il Tempo, anche i mammiferi più elevati non forniscono che pochi e imperfetti esempi di esso. Il leone che va alla riva del fiume sul crepuscolo per mettersi in agguato de gli animali che vengono a bere, e il cane di casa che sta fuori della porta aspettando che qualcuno tosto venga ad aprirla, si possono citare come casi approssimativi. Ma solo quando veniamo alla razza umana le corrispondenze di questo grado di specialità si presentano in modo distinto e frequente. Nel preparare le sue armi per la prossima immigrazione di certi uccelli, nel mettere da parte ad asciugare le pelli ch'egli conserva per vestirsi, nel fare il fuoco per cuocere il suo cibo, il selvaggio adatta la sua condotta a i cambiamenti speciali subìti da corpi speciali durante intervalli definiti.

Da ultimo si raggiunge la specialità egualmente nello spazio,

Digitized by Google

nel tempo, e nell'oggetto — l'azione dell'organismo si conforma a i cambiamenti di una cosa particolare in un punto particolare in un periodo particolare. Una gran parte delle azioni umane, anche tra i non inciviliti, è di questa natura. L'andare in certi luoghi, in certe stagioni, per raccogliere certi prodotti naturali adatti allora all'uso, il tentativo di chiudere il passo a un animale che sta ritirandosi verso un dato posto, col giungere prima di esso, questi e numerosi procedimenti quotidiani serviranno come esempi.

§ **26**. Sotto questo come sotto i precedenti aspetti, un avanzamento della corrispondenza si rivela chiaramente nel corso dell'umano progresso. Lo sviluppo delle classificazioni presuppone il costituirsi di più numerose distinzioni fra le cose circostanti, e un conformarsi della condotta alle loro rispettive proprietà. L'agricoltura sviluppandosi apporta la conoscenza dei cambiamenti successivi subìti da varie piante e animali, mentre speciali materiali, tempi, modi e luoghi sono adottati per la produzione di ognuno. I perfezionamenti nelle Arti ànno dato luogo ad una incalcolabile moltiplicazione di processi speciali adatti a produrre cambiamenti speciali in oggetti speciali. Tutta la nostra vita sociale, egualmente nell'opificio, nella bottega, sulla strada maestra, nella cucina, manifesta sempre l'esecuzione di atti particolari verso cose particolari in luoghi particolari in epoche particolari.

Sopra tutto nella scienza esatta, o piuttosto nelle azioni guidate dalla scienza esatta, la civiltà ci presenta una nuova e vasta serie di corrispondenze che di gran lunga superano nella specialità quelle che le precedettero. Infatti quella che noi chiamiamo scienza esatta è in realtà una *previsione quantitativa*, in quanto si distingue da quella *previsione qualitativa* che costituisce la conoscenza ordinaria. Il progresso della intelligenza à dato la capacità di dire sia che tali e tali cose si trovano in rapporto di coesistenza o di sequenza, sia che il rapporto tra esse implica tali e tali somme di spazio, tempo, forza, temperatura, ecc. ecc. È divenuto possibile di predire non semplicemente che in date condizioni due cose si troveranno sempre insieme, ma di predire quanto dell'una si troverà con tanto dell'altra. È divenuto possibile di predire non semplicemente che questo fenomeno si verificherà dopo quello, ma di predire il tempo esatto in cui esso avverrà, o la distanza esatta

Digitized by Google

nello spazio a cui avverrà, o ambedue. E manifestamente, questa riduzione de i fenomeni obiettivi a misure definite dà a quelle azioni subiettive che corrispondono ad essi un grado di precisione, una conformità speciale, che supera grandemente quella posseduta dalle azioni ordinarie. Vi è un immenso contrasto per questo rispetto fra le operazioni dell'astronomo il quale, in un certo giorno, ora e minuto, adatta il suo strumento per osservare un'eclisse, e quelle del contadino il quale dispone il suo lavoro in modo da avere abbastanza braccia per la raccolta in una data epoca in Agosto o Settembre. Il chimico, che calcola quante libbre di calce viva si richiederanno per decomporre e precipitare tutto il bicarbonato di calcio che l'acqua in un dato serbatojo contiene in una certa percentuale, presenta un adattamento delle relazioni interne alle esterne incomparabilmente più specifico di quello mostrato dalla lavandaja la quale ammorbidisce un secchio di acqua dura con un pugno di soda. Nei loro adattamenti alle coesistenze e sequenze esterne v'è un'ampia differenza fra i procedimenti de gli antichi assedianti le cui catapulte per abbatter le mura agivano in modo indeterminato, e quelli dei moderni ufficiali di artiglieria, i quali, per mezzo di una quantità specifica di polvere, consistente d'ingredienti specifici, in proporzioni specifiche, collocata in un tubo ad una inclinazione specifica, mandano una bomba di peso specifico, e la fanno esplodere in un momento specifico. E quando noi teniamo in mente che la scienza, considerata come lo sviluppo della previsione qualitativa nella previsione quantitativa, non si distingue soltanto così in virtù della specialità relativamente alta della corrispondenza ch'essa attua, ma che, considerata nel suo stesso progresso, essa è andata diventando sempre più accuratamente quantitativa, più speciale nelle sue previsioni, diventa evidente che anche le conquiste più sublimi della ragione non sono altro che il proseguimento di quella specializzazione della corrispondenza fra l'organismo e il suo ambiente, che comincia con la evoluzione della vita in generale.

§ 27. Questo aumento nella specialità della corrispondenza, al pari della sua estensione nello Spazio e nel Tempo, rappresenta in sè stesso una vita più elevata e contribuisce contemporaneamente a una maggiore lunghezza della vita. L'incapacità di distinguere tra i corpi circostanti di diversa natura deve dar luogo ad errori fatali

Digitized by Google

nella condotta seguìta verso di essi, mentre, reciprocamente, quanto più grande è il potere di riconoscere le numerose distinzioni fra tali corpi, tanto più grande dev'essere il numero de gli adattamenti speciali ad essi che si possono compiere, e tanto più grande sarà la propria conservazione dell'individuo. La proposizione è essenzialmente una verità per sè stessa evidente. E quasi altrettanto evidente è il fatto che al numero de gli oggetti che si possono distinguere, e alla varietà delle coesistenze e sequenze a cui si può singolarmente reagire, devono corrispondere in proporzione il numero e la rapidità e la eterogeneità de i cambiamenti che avvengono entro l'organismo — deve corrispondere la somma di vitalità. Anzi, non v'è una sola formola la quale esprima così bene il progresso della Vita, come questo aumento nella specialità delle corrispondenze fra relazioni interne ed esterne. Infatti, prendendo il caso estremo, è chiaro che se le azioni di un organismo rispondessero accuratamente a tutte le coesistenze e sequenze di tutte le cose quali si siano nel suo ambiente, la sua vita sarebbe eterna. Ed è egualmente chiaro che gl' innumerevoli cambiamenti interni, presupposti nell'effettuare la corrispondenza con innumerevoli relazioni esterne, darebbero luogo al più alto grado concepibile di attività vitale.

Digitized by Google

CAPITOLO VII.

La corrispondenza in quanto aumenta in generalità.

§ **28.** L'adattamento delle relazioni interne alle esterne progredisce nella generalità allo stesso tempo ch'esso progredisce nella specialità. Quest'affermazione sembra che implichi una contradizione, ma la contradizione è soltanto verbale, perchè la generalità a cui qui si allude è d'un ordine diverso da quella che precede la specialità.

Le corrispondenze primitive sono generali nel senso che quelle relazioni nell'ambiente, a cui corrispondono le relazioni organiche, sono ovunque presenti e continuamente presenti. Durante una giornata di estate, luce, calore e acido carbonico circondano tutte le foglie di una pianta; e i cambiamenti chimici relativi entro la pianta continuano tutto il tempo che gli elementi e le azioni circostanti rimangono nello stesso rapporto. Quindi la corrispondenza, non richiedendo alcun punto speciale nello spazio nè alcun momento speciale nel tempo, è di una natura molto generale. E lo stesso vale per quegli animali inferiori, a cui l'ambiente presenta tanto la materia disintegrante quanto la materia integrabile in forme diffuse. I rapporti generali, tuttavia, a cui l'organismo si conforma sempre più quanto più elevato esso diviene, non sono quelli offerti dalla massa del mezzo circostante, ma quelli offerti da gli oggetti individuali ch'esso contiene; e i rapporti generali di questo genere diventano conoscibili solo a misura che l'intelligenza si sviluppa. Relazioni nell'organismo corrispondenti alle relazioni manifestate

Digitized by Google

in comune da parecchi gruppi differenti di corpi, ma non da altri gruppi, si possono stabilire solo quando l'organismo à tali esperienze di vari gruppi di corpi da metterlo in grado di distinguere tra essi. Solo quando vengono ad essere riconosciute molte classi differenti di oggetti, è possibile che sorgano generalità subiettive parallele a quelle generalità obiettive, che collegano insieme classi di oggetti superficialmente dissimili.

Ci sono in vero generalità le quali diminuiscono in estensione a misura che le specialità crescono di numero — generalità che formano il materiale, da cui si producono le specialità per continua suddivisione. Lo svilupparsi di una condotta conforme alla distinzione tra materia liquida e materia solida, poi alle distinzioni tra materie liquide, inorganiche e organiche, in sèguito a quelle tra materie liquide, inorganiche, vegetali e animali, implica una corrispondenza a generalità che sono gradatamente meno comprensive; e ciascuna ulteriore moltiplicazione di classi presuppone una ulteriore riduzione nel numero di esempi che ciascuna sotto-classe include. Queste, tuttavia, sono generalità le quali, sotto il loro aspetto reciproco, noi considerammo nel capitolo precedente. Infatti, tutte le corrispondenze speciali sono realmente le manifestazioni di corrispondenze generali che coprono certi gruppi di casi. Gli atti precauzionali compiuti da un pollo da cortile nel vedere un falco librarsi al di sopra si riferiscono a gli atti de i falchi in generale. La corrispondenza è speciale solo nel senso di riferirsi alla piccola classe, falchi, invece che alla grande classe, uccelli.

Ma quella progrediente generalità di corrispondenza, che qui si deve considerare, si rivela nel riconoscimento di coesistenze e sequenze costanti diverse da quelle che caratterizzano classi speciali — coesistenze e sequenze comuni a molte classi che son venute ad essere riguardate come interamente dissimili. Invece di trovarlo in una corrispondenza alla relazione costante tra un odore particolare e il colore, la grossezza, la forma, gli atti e i gridi dell'animale che lo possiede, questo progresso si osserva nell'adattamento a certe relazioni come quelle tra volume e peso, stato inanimato e passività — relazioni le quali si estendono oltre i limiti di classe, e valgono sotto grandi dissomiglianze. Evidentemente lo sviluppo di quest'ordine di rapporti generali dev'essere in una direzione opposta allo sviluppo de i precedenti.

Rintracciare questo sviluppo dalle forme più basse alle più alte

Digitized by Google

di vita, secondo il modo seguìto ne i capitoli precedenti, è estremamente difficile se non impossibile. Infatti questa specie di corrispondenza non si manifesta in forme distinte, isolate. Le estensioni della corrispondenza nello Spazio e nel Tempo, come pure il suo aumento di Specialità, sono sperimentalmente dimostrabili; ma una relazione interna parallela a qualche relazione esterna, che non è peculiare a classi speciali di cose, non si può riconoscere separatamente nella condotta. Non dando origine ad atti particolari, ma servendo semplicemente a modificare gli atti altrimenti originati, essa si può scoprire solo mediante l'analisi di questi.

Quindi il nostro metodo deve consistere nell'accertare le condizioni in cui soltanto diventa possibile il progresso della corrispondenza nella generalità, e poi nel mostrare come i processi della evoluzione già descritti dànno origine a queste condizioni. Facciamo ciò.

§ **29.** Lo stabilirsi di una generalità di questa specie più elevata, che abbraccia classi superficialmente dissimili, implica un potere di riconoscere gli *attributi* in quanto si distinguono da gli *oggetti* che li possiedono. Prima che la relazione costante di coesistenza fra due proprietà qualunque, che si trovano insieme in molte varietà di grandezza, forma, colore, struttura, temperatura, moto, ecc., possa suscitare una reazione conforme nell'organismo, l'organismo dev'essere capace di riconoscere queste due proprietà come separate da i loro accompagnamenti accidentali. La formazione di speciali generalità di classe, che aggruppano insieme aggregati di fenomeni i quali grandemente si rassomigliano tra loro per *tutti* i rispetti, non richiede alcuna distinta spartizione di attributi. Ma dove la rassomiglianza si limita a qualche singola relazione essenziale comune a molti casi che per altri rispetti differiscono, è evidente che se gli elementi di questa relazione non sono separatamente conoscibili, non vi può essere una condotta corrispondente ad essa.

E ora la verità da notarsi è che l'aumento della corrispondenza nella specialità dà luogo inevitabilmente a questa separazione di attributi. Non ci può essere una moltiplicazione di classi distinguibili, senza che vi sia un'approssimazione simultanea alla facoltà di percepire le proprietà come distinte da gli oggetti. Infatti se, ascendendo da gli esseri più bassi per cui solo pochi attributi sono

Digitized by Google

conoscibili, noi avanziamo verso quelli capaci di essere impressionati da un numero sempre più grande di attributi, è chiaro che a misura che i gruppi di attributi diventano sempre più vari e speciali, ci devono essere in proporzione più frequenti *dissociazioni* di attributi particolari dal resto. Forme, colori, grandezze, suoni, odori, movimenti, si trovano in tutte le combinazioni. Queste due specie di animali sono simili in ogni cosa fuorchè il colore; quei due si accordano nel colore, ma differiscono nella forma e nell'odore; e gli altri ànno poco in comune fuorchè la grandezza. La proprietà A qui si presenta insieme con le proprietà B, C, D; là insieme con C, F, H; altrove insieme con E, G, B; e così via con ciascuna proprietà in una misura maggiore o minore. Quindi deve accadere che col moltiplicarsi delle esperienze, le impressioni prodotte da queste proprietà sull'organismo cesseranno di essere connesse, e saranno rese tanto indipendenti nell'organismo quanto le proprietà nell'ambiente. Donde deve risultare da ultimo un potere di riconoscere gli attributi in sè stessi, all'infuori di corpi particolari.

Si può anzi dimostrare che il progresso della corrispondenza nella specialità diventa esso stesso possibile in proporzione del progresso di questa analisi. Un'analogia mostrerà meglio la dipendenza. Si richieda a un chimico di produrre artificialmente parecchi corpi composti: che cosa presuppone l'esecuzione del suo còmpito? Il presupposto è ch'egli conosca la composizione di ciascuno di questi corpi. Ma che cosa presuppone la conoscenza della loro composizione? Essa presuppone ch'essi siano stati singolarmente risoluti nei loro elementi costitutivi. E la formazione di ciascun composto richiesto implica che i suoi elementi siano uniti nelle giuste proporzioni. Ebbene, il processo d'identificare qualsiasi oggetto è una sintesi d'impressioni, corrispondente a certe proprietà unite che la cosa manifesta; e similmente implica un riconoscimento delle impressioni separate che corrispondono alle proprietà separate. Il botanico, il quale conosce un fiore particolare non dalla fruttificazione soltanto, in cui è simile a molti altri — non dal numero de' suoi petali, che è un numero solito — non dalle loro forme in cui non differiscono da questi, nè da i colori in cui non differiscono da quelli — nè dal calice, nè dalle brattee, nè dalle foglie, nè dallo stelo, separatamente considerati, ma da tutti questi elementi presi insieme, evidentemente effettua l'identificazione me-

Digitized by Google

diante una sintesi di attributi. E ciò ch'egli fa in un modo deliberato e consapevole, si compie consciamente o inconsciamente in ogni caso dove un oggetto è riconosciuto come di natura speciale: si compie in un grado proporzionato alla specialità della corrispondenza. Ove si dicesse che quest'affermazione contradice all'affermazione precedente, poichè l'una rappresenta l'analisi de gli attributi come un *pre-requisito* della specialità di corrispondenza, mentre l'altra rappresenta l'analisi de gli attributi come *risultante* da un aumento della corrispondenza in specialità, si può rispondere che i due processi vanno avanti in reciproca dipendenza, agendo e reagendo perpetuamente l'uno su l'altro. Ogni progresso nella specialità rende tosto più precisa l'analisi de gli attributi; e ciascun passo nell'analisi de gli attributi rende possibile una più alta specialità.

Così il corso dell'evoluzione descritto ne i precedenti capitoli è necessariamente accompagnato da un districamento delle proprietà l'una da l'altra, che finisce in un'attitudine a riconoscerle in astratto. Più tardi e più lentamente, le relazioni tanto di sequenza quanto di coesistenza devono venire ad essere distinte tra loro, e separate in generi e gradi di relazioni. Una crescente specialità ne gli adattamenti a i cambiamenti meccanici presuppone una crescente decomposizione di tali cambiamenti nei loro elementi — un potere sempre più grande di distinguere la velocità del moto, la direzione del moto, l'accelerazione e il ritardo del moto, la specie di moto rispetto alla semplicità o complessità, e così via; e dove anche le sequenze non-meccaniche vengono a suscitare una reazione conforme, un'analisi parallela deve accompagnare un progresso parallelo nella specialità.

Quando queste analisi sono state considerevolmente estese, sorge e allora soltanto sorge una possibilità di avanzamento nella generalità di corrispondenza. Relazioni tra proprietà possedute in comune da oggetti di specie ampiamente diverse si possono percepire non appena queste proprietà sono separatamente conoscibili. E un progresso ancor più elevato nella specializzazione delle corrispondenze fa compiere da ultimo questo ulteriore passo, richiesto per la loro generalizzazione. Infatti se, come abbiamo visto, il moltiplicarsi di corrispondenze speciali dev' essere accompagnato dalla dissociazione di attributi uniti in modo variabile, allora, quando gli attributi variabilmente uniti, che un gruppo di classi diverse

Digitized by Google

presenta, sono stati, per così dire, disintegrati nella coscienza dell'organismo, gli attributi non disintegrati devono cominciare a staccarsi da gli altri, in quanto rimangono sempre costanti in mezzo a queste incostanze. Quindi si deve stabilire nell'organismo un rapporto costante corrispondente al rapporto costante fra questi attributi; e ciò costituisce quell'avanzamento nella generalità, che stiamo cercando. Inoltre, siccome una più ampia esperienza proverà, nella maggior parte dei casi, che i rapporti relativamente costanti così prima generalizzati dalla esperienza di poche classi soltanto non sono ovunque costanti, e siccome, coll'accumularsi di queste più ampie esperienze, i rapporti relativamente costanti devono essere sottoposti al medesimo processo come prima quelli incostanti, col risultato di mettere in vista i rapporti ancor più costanti, il progresso deve condurre da generalizzazioni ristrette a generalizzazioni sempre più ampie. E noi sappiamo *a posteriori* che questa è la legge a cui si conforma il progresso.

§ **30**. Queste spiegazioni mostreranno subito perchè l'aumento della corrispondenza in generalità si possa appena distinguere in altri animali fuori de i più intelligenti. Per quanto sia necessario che abbia luogo un grande avanzamento nella specialità della corrispondenza per produrre la richiesta separazione di attributi, e per quanto sia necessario un ulteriore avanzamento ancora nella specializzazione per mettere in vista gli attributi costantemente connessi in quanto si distinguono da quelli connessi in modo incostante, tuttavia il progresso nella generalità di corrispondenza può cominciare solo quando si raggiunge quella specialità sviluppata di corrispondenza, che caratterizza gli animali superiori. Di qui il fatto che mentre i mammiferi più elevati indubbiamente manifestano alcune generalità di corrispondenza del genere meno astratto, soltanto nella razza umana questa specie di adattamento delle relazioni interne alle esterne diventa notevole.

Il progresso umano, tuttavia, ci offre, sotto questo come sotto i precedenti aspetti, un immenso aumento nell'armonia tra l'organismo e il suo ambiente. Forse in nessun rispetto la crescente corrispondenza operata dalla civiltà è più notevole che nello sviluppo delle generalizzazioni, sempre più numerose e più comprensive. L'enorme espansione della scienza, cui ànno assistito queste ultime età, consiste sopra tutto nell'unione di molte verità particolari in

Digitized by Google

verità generali, e nella unione di molte verità generali in verità ancor più generali. Le illustrazioni sono inutili, poichè la proposizione è familiare e ammessa da tutti. Basta semplicemente accennare a questo grande fenomeno come una delle molte forme dell'evoluzione che stiamo descrivendo.

Una mera menzione, pure, del fatto che le generalizzazioni della scienza promuovono immensamente le arti, e mediante le arti favoriscono il benessere umano, servirà a mostrare che l'aumento della corrispondenza in generalità, come i suoi altri modi di aumento, rende possibile una più grande durata della vita. E un simile breve accenno alla concentrazione di pensieri e complessità di concetti, che queste più ampie generalizzazioni presuppongono, indicherà a sufficienza il più alto grado di vita che accompagna questa maggior lunghezza di vita.

Digitized by Google

CAPITOLO VIII.

La corrispondenza in quanto aumenta in complessità.

§ **31.** Un altro cambiamento nel nostro punto di vista ci offre un aspetto della vitalità progrediente il quale, se bene non abbia lo stesso àmbito de gli aspetti precedenti, à molto in comune con essi. Come vedemmo che le estensioni della corrispondenza nello Spazio e nel Tempo sono in parte reciproche e in parte no — come vedemmo che l'aumento della corrispondenza in Specialità, mentre è compreso in un certo grado sotto le estensioni nello Spazio e nel Tempo, include molto di più, così vedremo che mentre, in tutto un certo ordine di casi, la crescente Complessità è la stessa cosa che la crescente Specialità, tuttavia nessuna delle due include tutto ciò che include l'altra. Una gran parte del primo avanzamento in Specialità non implica avanzamento in Complessità; e le più alte forme dell'avanzamento in Complessità non possono senza esagerazione essere comprese nell'avanzamento in Specialità.

§ **32.** Dovunque noi non troviamo altro che una maggiore attitudine a distinguere tra varietà dello stesso fenomeno semplice, v'è un'accresciuta specialità di corrispondenza senza un'accresciuta complessità. Così accade nel progresso da un occhio che apprezza una differenza tra luce e oscurità, ad uno che apprezza gradi di differenza tra esse, e in sèguito ad un occhio che apprezza differenze di colore e gradi di colore. Così accade nel pro-

Digitized by Google

gresso dalla facoltà di distinguere pochi odori o sapori fortemente opposti, alla facoltà di distinguere molti odori o sapori lievemente opposti. Così accade nel progresso dalla più bassa forma di udito che si rivela in una reazione a qualsiasi tremolìo violento del fluido circostante, a quelle più alte forme di esso in cui si riconoscono differenze di altezza, e a poco a poco differenze di estensione e di timbro. L' insetto che depone le sue uova solo sopra una pianta che à un odore particolare, o l'uccello che è spaventato da un tono di una certa altezza ma non da un tono di un'altra, ci mostra un adattamento delle relazioni interne alle esterne egualmente semplice a quello della lumaca che si ritira nella sua chiocciola nell'esser toccata. Se bene lo stimolo corrisposto sia più speciale, esso non è più complesso. In ciascun caso una singola sensazione indecomponibile è seguìta da certe azioni muscolari; e se bene queste azioni muscolari siano più intricate ne gli esseri più alti che ne i più bassi, tuttavia il rapporto fra antecedenti e conseguenti è press'a poco, se non del tutto, dello stesso ordine. Ma dove lo stimolo corrisposto consiste non di una singola sensazione ma di parecchie, o dove la reazione non è un'azione sola ma un gruppo di azioni, l'aumento sulla specialità di corrispondenza risulta da un aumento nella sua complessità.

Lo sviluppo della vista illustra ripetutamente questo fatto. Quando, dopo quella reazione al rapporto abituale tra opacità e solidità, che si stabilisce da prima, sorge una reazione al rapporto tra solidità e potere di riflettere la luce — quando le differenze nelle somme e qualità di luce riflessa vengono ad esser riconosciute in connessione con le differenze di volume — quando si acquista un'attitudine a identificare gli oggetti dalla forma, come pure dal colore e dalla grandezza insieme, è manifesto che ciascuno stadio successivo implica l'apprezzamento di più vasti gruppi di attributi. L'impressione ricevuta dall'organismo da ciascun oggetto è una impressione più complessa — è sempre più eterogenea. E quando non solo colore, grandezza e forma diventano conoscibili, ma altresì direzione nello spazio, distanza nello spazio, moto, specie di moto, direzione di moto, velocità di moto — quando, come accade in un falco che piomba sulla sua preda, tutti questi rapporti esterni suscitano simultaneamente una reazione, è chiaro che la percezione guidatrice deve comporsi di molti elementi. Non occorre soffermarsi su questa verità in quanto si mostra ulterior-

Digitized by Google

mente durante l'evoluzione de gli altri sensi; nè rintracciare in particolare quella complessità ancor più alta, che risulta quando i diversi sensi si adoperano insieme. Un unico caso estremo basterà. Se ricordiamo come un mineralogo, nell'identificare una massa di materia come di specie adatta all'uso, esamina la sua forma cristallina, il suo colore, struttura, durezza, piano di fenditura, frattura, grado di trasparenza, lucidità, gravità specifica, sapore, odorato, fusibilità, proprietà magnetiche ed elettriche, ecc., e nella sua condotta si lascia decidere da tutti questi elementi presi insieme, sarà ovvio che in tutto l'ordine più elevato di casi l'aumento nella specialità della corrispondenza presuppone un aumento nella sua complessità.

§ **33**. Ma, come si è già accennato, noi veniamo da ultimo a un ordine di corrispondenza, in cui la specialità e la complessità non sono più coordinate. Un ulteriore avanzamento nella specialità si compie mediante un avanzamento più che proporzionato nella complessità. Guardiamo ad uno o due esempi.

L'arciere che indirizza la sua freccia non all'oggetto ch'egli cerca di colpire, ma sopra di esso, e che varia l'angolo di elevazione secondo che l'oggetto è lontano o vicino, offre qualche cosa più che una conformità speciale a stimoli speciali, poichè il suo procedimento implica consapevolezza del fatto che i corpi projettati attraverso l'aria discendono verso la Terra, e che il grado della loro discesa à qualche rapporto con la distanza attraversata. Oltre ad una corrispondenza con certi rapporti percepiti nell'ambiente, è presupposta una corrispondenza con la legge di certi altri rapporti, non presenti allora a i sensi. Ancora, l'ingegnere il quale costruisce un ponte sospeso capace di sostenere uno sforzo specificato, è guidato meno dall'esame e dalla misurazione del fiume da attraversare, che dalla sua conoscenza della resistenza del ferro lavorato, della proprietà della curva catenaria, della composizione delle forze — dalla sua conoscenza delle verità universali del numero, della geometria e della meccanica. In questi casi la complessità della corrispondenza eccede grandemente la specialità. Per chiarire questo fatto con un contrasto: — si potrebbe dire giustamente che il pesce Indiano, il quale prende gl'insetti che volano sulla superficie colpendoli con getti d'acqua, offre un adattamento delle relazioni interne alle esterne così speciale come quello mo-

Digitized by Google

strato dall'arciere; ma considerando che nel pesce non è presupposto altro che una connessione automatica fra certe impressioni visive e certe contrazioni muscolari, non si può ritenere che vi sia nulla che si avvicini alla stessa complessità di corrispondenza. Similmente, quantunque la resistenza di una tela di ragno può essere così specialmente adattata alle esigenze cui deve corrispondere, come quella del ponte sospeso dell'ingegnere; tuttavia non c'è alcun confronto tra i due adattamenti rispetto alla varietà ed elaboratezza delle azioni per cui sono ottenuti.

Che cosa costituisce questo eccesso di complessità? È costituito dall'aggiunta di generalità a specialità. Ciascuna di queste più alte corrispondenze, che manifestano quella che noi chiamiamo razionalità, presuppone un adattamento delle relazioni interne non semplicemente alle particolari relazioni esterne percepite, ma a parecchie relazioni generali non percepite allora, ma stabilite da una esperienza precedente. E a misura che avanziamo verso corrispondenze di una complessità ancor più grande, noi vediamo che la loro caratteristica principale è il numero crescente di generalizzazioni riconosciute e presupposte nel processo di adattamento. In vero, le più alte conquiste della scienza, come se ne ànno esempi nell'astronomia, ci mostrano che un adattamento esatto delle azioni dell'organismo ad azioni speciali nell'ambiente presuppone una costituzione anteriore di rapporti generali nell'organismo, paralleli a *tutti* quei rapporti generali nell'ambiente, che queste azioni speciali implicano.

§ **34**. Non sembra che vi sia luogo più adatto di questo per attirare l'attenzione sul fatto notevole che un rapporto approssimativamente costante è mantenuto tra le *impressionabilità* (1) e le *attività* dell'organismo, per ciò che riguarda la loro complessità. Nei più bassi tipi animali noi vediamo un toccamento seguìto da

(1) Traduco con questa brutta parola l'inglese *impressibilities*, non sapendo come riprodur questa più fedelmente. "Sensibilità", "forme di sensibilità", ecc., ànno i loro equivalenti in inglese, e non rispondono perfettamente a *impressibilities*. Del resto si noti che nè pure in inglese si adopera comunemente questo plurale. Lo Spencer l'adopra qui in un modo affatto speciale.

(Nota del T.).

Digitized by Google

un singolo movimento — un singolo stimolo seguìto da un ritiro della parte toccata. A misura che ascendiamo gradatamente, si presentano attitudini a ricevere impressioni sempre più complicate e ad eseguire azioni sempre più complicate. E il fatto da osservarsi qui è che l'eterogeneità de gli stimoli, che si possono apprezzare, è proporzionata in generale alla eterogeneità de i cambiamenti che possono manifestarsi.

Si noti anzi tutto che la sopravvivenza de i più adatti assicura questa connessione. Siccome ogni avanzamento consiste nell'adattamento di qualche ulteriore relazione interna a qualche ulteriore relazione esterna, e siccome l'attitudine a riconoscere la relazione esterna è inutile se non esiste un'attitudine a modificare la condotta in modo conforme, è chiaro che per la migliore conservazione della vita, gli elementi passivi e attivi della corrispondenza devono progredire insieme. Una facoltà di percepire la direzione e la distanza di un oggetto dev'essere accompagnata da una facoltà di specializzare i movimenti: altrimenti essa non può servire a nulla. Il riconoscimento di certe forme, colori e movimenti, come quelli di un nemico, non impedirà la distruzione se non è seguìto da quei rapidi atti, quelle giravolte, quei salti, per cui si può sfuggire al nemico. Il discernimento mostrato nella scelta de i materiali per il nido è tanta capacità gettata via, se l'uccello non possiede sufficiente abilità costruttiva per la nidificazione. Non gioverà al selvaggio di scoprire in quali stagioni e in quali periodi della marea si possono prendere pesci particolari, se non à abbastanza destrezza per fare e adoperare uncini o reti per prenderli. Ovunque deve accadere in media che ciascun ulteriore differenziamento delle percezioni, aprendo la via ad un ulteriore differenziamento delle azioni, non riesce ad avvantaggiare la specie, e non riesce per ciò a stabilirsi in questa, se ad esso non va unito un ulteriore differenziamento delle azioni.

Tale connessione tra il progresso nelle impressionabilità e il progresso nelle attività è in vero resa necessaria in altro modo, poichè esse agiscono e reagiscono in guisa che l'avanzamento delle une o delle altre implica l'avanzamento di ambedue. Il rapporto generale fra irritabilità e contrattilità, che, ne i più bassi tipi della vita animale, costituisce un unico fenomeno indivisibile, è un rapporto che la parte regolatrice e la parte esecutrice dell'organismo mantengono attraverso tutte le loro complicazioni. Esse sono coordinate

Digitized by Google

nella loro origine; coordinate nelle loro manifestazioni; coordinate nella loro evoluzione.

Questa verità si fa evidente quando consideriamo le due funzioni nelle loro forme più generali — sensazione e moto. Dato un organismo con certe facoltà sensorie e motrici, che cosa accadrà coll'aumento delle une o delle altre? Più alte capacità di moto e di locomozione devono mettere l'organismo in rapporto con un maggior numero di oggetti; e devono per ciò moltiplicare le sue impressioni. Una più alta impressionabilità deve assoggettare l'organismo a più frequenti stimoli all'azione; e così deve moltiplicare i suoi movimenti e atti di locomozione. Ancora, attività svariate dànno luogo a varietà fra i rapporti in cui un animale si mette verso le cose circostanti; e quindi dànno luogo a varietà tra i modi in cui le cose circostanti influiscono su di esso. Reciprocamente, quanto più varie sono le impressioni ricevibili dalle cose circostanti, tanto più grande dev'essere il numero di modificazioni ne gli stimoli dati alle facoltà motrici; e quindi, tanto più grande dev'essere la tendenza verso azioni modificate in queste facoltà. Così il progresso di ciascun elemento s'intreccia col progresso dell' altro, rispetto tanto all' attività quanto alla complessità.

Questa simultaneità inevitabile nello sviluppo delle facoltà direttive ed esecutive si vedrà tuttavia nel modo più chiaro analizzando alcuni casi. Si prenda come uno di essi l'attitudine a riconoscere la direzione nello spazio. Da prima sembra che questa implichi lo sviluppo della parte sensibile soltanto della natura: una espansione della retina sufficientemente grande perchè i suoi elementi possano essere separatamente colpiti dalle immagini che cadono su di essi. Ma un poco di riflessione mostra che si richiede qualche cosa più che l'attitudine a percepire differenze tra le posizioni delle immagini sulla regione visiva. Prese da sole, queste differenze nulla significano. Esse vengono ad avere un significato solo quando sono singolarmente connesse nell'organismo con quelle differenze di moto che si richiedono per mettere la sua superficie a contatto delle cose viste. Le mere impressioni oculari non dànno per sè stesse idee di spazio. Tali idee sono il prodotto di una crescente esperienza, la quale prova che queste impressioni sono dovute a oggetti che si possono toccare mediante particolari adattamenti muscolari. La direzione per ciò non può essere percepita,

Digitized by Google

poichè non c'è un apparato motore sufficientemente sviluppato per effettuare movimenti speciali. Per conseguenza, l'attitudine a percepire la direzione e l'attitudine a trarre vantaggio dalla percezione sono necessariamente nate allo stesso tempo. Il riconoscimento di distanze, di velocità, di volumi, di forme, presuppone evidentemente le stesse condizioni. Così pure dicasi delle variazioni di superficie indicate da luci e da ombre: queste variazioni devono essere rivelate da variazioni corrispondenti ne gli adattamenti de i muscoli, prima che si possano interpretare luci ed ombre. Nessuna idea definita di peso, in quanto si connette con manifestazioni visive, può essere raggiunta finchè non esiste una facoltà di sollevare oggetti mediante o le mascelle o i membri. Nè si possono percepire i gradi di durezza o le diversità di struttura ne gli oggetti circostanti, più presto che si perfezionino gli organi di manipolazione. In vero, come ci mostrano questi ultimi esempi, l'interdipendenza è anche più intima di quel che si è più sopra affermato, poichè oltre ad esser richiesto per la interpretazione delle impressioni, l'aiuto muscolare si richiede anche per ricevere le impressioni nelle loro forme più elevate. La vista perfetta implica un adattamento centrale de gli occhi, un adattamento dei loro assi alla convergenza richiesta, un rivolgimento di ambedue gli occhi verso l'oggetto, qualche volta un volgere della testa nella stessa direzione, e qualche volta anche un volgere del corpo: tutti i quali atti preparatorii sono eseguiti da i muscoli. Nè il gusto nè l'odorato possono essere acuti, se i muscoli della lingua e del petto non compiono il loro ufficio nel muovere qua e là il cibo o nel tirare in dentro l'aria. L'udito pure è imperfetto, se la *membrana tympani* non è distesa da' suoi muscoli in modo ch'essa vibri d'accordo con ciascun suono successivo. Sopra tutto le percezioni ottenute col tatto mostrano questa dipendenza dall'apparato motore. Una pelle sensibile non è che una piccola parte di ciò che si richiede, come può provare chiunque chiudendo gli occhi e applicando il proprio braccio o la propria gamba nudi ad un oggetto sconosciuto. Le sensazioni tattili si combinano in idee di estensione, forma, solidità, solo quando questa pelle sensibile è distribuita sopra superficie capaci di derivare sensazioni simultanee o rapidamente successive da parti diverse delle cose toccate; e queste sensazioni devono essere congiunte con quelle sensazioni muscolari, che accompagnano gli adattamenti simultanei e succes-

Digitized by Google

sivi delle superficie sensibili. Ci devono essere membri atti ad effettuare gli adattamenti più vasti e più semplici, con appendici alle loro estremità per effettuare quelli più piccoli e più elaborati. E solo in proporzione della complessità che acquistano questi meccanismi motori, può sorgere una complessità nelle percezioni tattili. Ma questi meccanismi motori — questi membri e appendici, con tutti i muscoli da cui sono mossi, sono altresì gli organi di locomozione e di manipolazione; e la stessa perfezione di struttura, che li rende atti a ricevere impressioni composte, li rende atti ad eseguire operazioni composte. L'evoluzione dell'apparato sensibile o direttivo è quindi inseparabile dall'evoluzione dell'apparato muscolare o esecutivo.

§ **35.** Questa relazione essenzialissima deve trattenerci alquanto più a lungo. Sarà istruttivo dare uno sguardo alla interdipendenza delle funzioni *recetto-motrici* e *regolo-motrici* (1), quale si presenta in concreto. Io alludo a i diversi casi singolari che il regno animale offre d'insolita sagacia coesistente con un insolito sviluppo di organi i quali, coll'aiuto di complesse disposizioni muscolari, dànno impressioni tattili complesse.

Perchè il tatto, il senso più semplice e più antico, debba, nelle sue forme più elevate, essere associato più di qualunque altro senso con l'avanzamento dell'intelligenza, sembrerà forse difficile comprendere. La spiegazione sta nel fatto che le impressioni tattili sono quelle in cui tutte le altre impressioni devono essere tradotte, prima che se ne possa conoscere il significato. Se consideriamo il rapporto generale tra l'organismo e gli oggetti circostanti, noi vediamo che prima che questi possano influire su di lui, o ch'esso possa influire su di loro, in qualche modo importante, ci dev'essere un contatto effettivo. Il mangiare, il respirare, la locomozione, la distruzione della preda, lo scampo da i nemici, la formazione di nidi o di tane, l'allevamento de i piccoli, tutte queste cose implicano azioni e reazioni meccaniche tra l'animale e il suo ambiente. Le facoltà che penetrano lo spazio servono solo come guide di queste azioni meccaniche, e le impressioni che

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 18.

Digitized by Google

esse ricevono sono anzi tutto adoperate come simboli di proprietà tangibili e de i rapporti tra esse. Quindi soltanto a misura che le impressioni acquistate mediante la pelle e i muscoli diventano varie e complesse, ci può essere una traduzione completa delle svariate e complesse impressioni acquistate mediante gli occhi, gli orecchi e il naso. La lingua madre dev'essere così ricca come la straniera: altrimenti essa non può rendere tutti i significati stranieri. E così, come si vede ne i fatti accennati, un apparato tattile altamente elaborato viene ad essere l'accompagnamento uniforme di una intelligenza superiore. Ma diamo uno sguardo a questi fatti.

Ciascuna grande divisione del regno animale li fornisce. I Cefalopodi, i quali nella sagacia superano di molto tutti gli altri Molluschi, si distinguono da essi per la struttura nell'avere diverse braccia con le quali possono afferrare un oggetto da tutti i lati, allo stesso tempo ch'essi lo applicano alla bocca. Ancora, i granchi, che similmente stanno alla testa del sotto-regno degli Articolati, appoggiano simultaneamente le loro forbici e i loro piedi-mascelle sulle cose ch'essi stanno manipolando. Dopo tale semplice accenno a questi casi forniti dalle classi invertebrate, dedichiamo la nostra attenzione a quelli che le classi dei vertebrati forniscono.

Si ammetterà che, di tutti gli uccelli, i pappagalli ànno la più grande somma di intelletto. Ebbene, se noi esaminiamo in che cosa differiscano di più da i loro affini, noi troviamo che consiste nello sviluppo de gli organi tattili. Pochi uccelli sono capaci di afferrare e sollevare un oggetto con un piede stando ritti sull'altro. Il pappagallo tuttavia fa ciò con facilità. Nella maggior parte de gli uccelli la mandibola superiore è appena movibile. Nel pappagallo essa è movibile in un grado notevole. Generalmente, gli uccelli ànno la lingua non sviluppata e legata giù rasente sulla mandibola inferiore. Ma i pappagalli la possiedono grande, libera, e in uso costante. Sopra tutto, ciò che il pappagallo afferra esso può sollevare al suo becco; e così può fare agire e mandibole e lingua sopra ciò che la sua mano (poichè è praticamente una mano) già tocca da diversi lati. Evidentemente nessun altro uccello si avvicina ad esso nella complessità delle azioni tattili eseguite e delle impressioni tattili ricevute.

Fra i mammiferi è indiscutibile che come regola generale gli *Unguiculata*, cioè quelli che ànno membri terminanti in dita separate, sono più intelligenti de gli *Ungulata*, o animali con unghia

Digitized by Google

grossa. Le tribù feline e canine stanno psicologicamente più in alto de i bovini, de i cavalli, delle pecore, e de i cervi. Ora è manifesto che i piedi forniti di parecchie dita sensibili possono ricevere impressioni più complicate de i piedi che terminano in una o due masse di corno. Mentre, con un'unghia di questo genere, solo un lato di un corpo solido può essere toccato in una volta, le dita divise, per esempio, di un cane possono simultaneamente toccare i lati vicini di un corpo piccolo, se non i lati opposti. E quando ricordiamo come questi quadrupedi digitati de i tipi più alti, che non possono afferrare le cose con i loro piedi, possono tuttavia adoperarli per tener fermo ciò che stanno divorando o rodendo, noi vediamo ch'essi sono in grado di riconoscere rapporti tangibili di qualche complessità. Inoltre, quando incontriamo segni di sagacia tra animali ad unghia grossa, come nel cavallo, noi troviamo che la mancanza di estremità sensibili è in parte compensata dalle labbra altamente sensibili e mobili, le quali ànno poteri considerevoli di prensione. Qui siamo naturalmente rammentati del caso più notevole, e forse il più conclusivo, di questa comunione tra sviluppo dell'intelligenza e sviluppo degli organi tattili — quello che si osserva nell'elefante. Dico il più conclusivo, perchè l'elefante si distingue spiccatamente dalle tribù affini di mammiferi, tanto per la sua proboscide quanto per la sua grande sagacia. L'associazione tra le facoltà efficienti e regolatrici emerge tanto più evidentemente, in quanto che il grado delle une e delle altre è eccezionale. Sull' intelligenza dell'elefante non occorre indugiarsi: tutti conoscono la sua superiorità. Si devono tuttavia enumerare i poteri della sua tromba. Si noti anzi tutto la sua universalità di movimento rispetto alla direzione. Diversamente da i membri, i movimenti de i quali sono nella maggior parte de i mammiferi più o meno limitati al piano verticale, la sua flessibilità le dà un giro di posizioni così ampio come quello che il braccio umano può prendere — più ampio anzi di quello che può esser preso da un singolo braccio; e così l'elefante può accertare le relazioni nello spazio tanto de' suoi propri membri quanto delle cose circostanti, più completamente di tutti gli altri animali fuorchè i Primati. Ancora, la tromba può afferrare corpi di ogni grandezza, da un pisello a un ceppo d'albero; e con questo mezzo può percepire un'assai più grande varietà di forme tangibili che qualsiasi de i

Digitized by Google

mammiferi più bassi. La sporgenza a guisa di dito, con cui termina la tromba, è sensibile a minori variazioni di superficie; e così permette di scoprire le varie strutture e i particolari di forma, non meno che l'estensione generale. La sua attitudine ad abbrancare e sollevare corpi di molte grandezze e specie apre la via ad una conoscenza del peso in quanto si connette con attributi visibili e tangibili. Lo stesso potere di prensione, usato com'è abitualmente per rompere rami, apporta esperienze della resistenza ed elasticità della materia; e quando sono adoperati, come spesso sono questi rami, per mandar via le mosche, il dondolarli qua e là deve offrire impressioni anche di quantità di moto — impressioni che l'attitudine a gettare piccoli corpi (come la ghiaia sopra il dorso) deve tendere a rafforzare. Inoltre, la struttura tubolare della proboscide la rende atta a molti esperimenti idraulici, i quali rivelano diverse proprietà meccaniche dell'acqua sconosciute ad altri quadrupedi; e questa stessa peculiarità, rendendo possibile di mandar fuori forti sbuffi d'aria che producono moto nei vicini corpi leggeri, apporta così un'altra classe ancora di esperienze. In tal modo la grande diversità de i poteri tattili e manipolatori posseduti dalla proboscide dell'elefante è non meno notevole dell'alta sagacia dell'animale — una sagacia la quale, avendo sede in un corpo così goffo, sarebbe altrimenti inesplicabile. Passando a i Primati, noi troviamo ripetuta, sotto altre forme, questo medesimo rapporto tra l'evoluzione dell'intelletto e l'evoluzione delle appendici tattili. Ciò non si osserva solo nei contrasti fra essi e i mammiferi inferiori, ma anche nei contrasti fra i generi de i Primati stessi. I poteri di prensione e di manipolazione delle specie più basse sono così inferiori come i loro poteri mentali. Ascendendo alle molto intelligenti scimmie antropoidi, noi troviamo le mani così modificate da permettere una più completa opposizione del pollice e delle altre dita; le ossa de gli avambracci articolate in modo da dare alle mani poteri più grandi di rotazione; la braccia attaccate al corpo in una tal maniera da permettere loro un giro aumentato di movimento laterale. In tutti i tipi più sviluppati di quest'ordine, i membri anteriori sono così costituiti che si può afferrare un oggetto in una mano mentre lo si sta manipolando coll'altra, o con le labbra e i denti — lo si può tenere alla distanza più opportuna da gli occhi — lo si può applicare a qualsiasi parte del corpo, o a qualsiasi oggetto vicino. Onde essi possono giungere a perce-

Digitized by Google

zioni di grandezza, forma, struttura, materiale, durezza, peso, flessibilità, resistenza, ecc., e delle loro varie combinazioni, assai più complesse di quelle accessibili ad animali i cui membri sono meno elaboratamente costruiti.

Occorre appena dire come, nell'uomo, le strutture e funzioni *recetto-motrici* e *regolo-motrici* siano le une e le altre ancor più elaborate. Della connessione tra esse, in quanto è considerata da un contrario punto di vista, si ànno esempi abbondanti in opere di teologia naturale. Tutto ciò che noi dobbiamo qui notare è il grado in cui, nella razza umana, un perfetto apparato tattile serve di strumento a i più alti processi dell' intelletto. Io non intendo semplicemente che gli attributi tangibili delle cose sono stati resi completamente conoscibili da i complessi e versatili adattamenti delle mani umane, e che i concomitanti poteri di manipolazione ànno reso possibili quelle società popolose in cui soltanto si può svolgere una vasta intelligenza. Io voglio dire che le cognizioni più ampie e le conclusioni più remote dalla percezione ànno le loro radici nelle impressioni definitamente combinate che le mani dell'uomo possono ricevere.

Questa interdipendenza delle impressionabilità e attività, quale si manifesta nel corso dell'umano progresso, è così sorprendente e istruttiva da richiedere un'attenzione speciale, anche a costo di sospendere ancora un po' l'argomento generale.

§ **36.** Ogni scienza sviluppata, consistendo di previsione quantitativa — trattando di risultati *misurati*, discende in linea retta da quella semplicissima specie di misurazione che si compie collocando a lato i corpi tenuti nelle mani. La nostra conoscenza delle forze che governano il Sistema Solare è espressa in termini i quali sono riducibili, da un'analisi ultima, a unità eguali di estensione lineare, fissate in origine con l'apposizione diretta di oggetti naturali simili (1). E le scienze non sviluppate che non ànno ancora superato lo stadio della previsione qualitativa, dipendendo per il loro avanzamento o da esperimenti che richiedono un'abile

(1) Per la spiegazione, vedi il saggio su " La Genesi della Scienza „ (pubblicato nel volume *Il Progresso Umano*).

Digitized by Google

manipolazione o da osservazioni che presuppongono una dissezione e altri analoghi procedimenti, non avrebbero potuto raggiungere questo stadio in mancanza di una destrezza manuale altamente sviluppata.

Ma questa intima connessione tra le facoltà direttive ed esecutive si può seguire ancor più chiaramente in certi altri fenomeni della civiltà. Questa mutua dipendenza de i poteri regolatori ed efficienti, che Anassagora travide quando pronunciò la sua iperbolica frase che gli animali sarebbero stati uomini se avessero avuto mani, è esemplificata in modo conclusivo nella reciprocità di aiuto fra le Scienze e le Arti. Non occorre che poca analisi per dimostrare che, sotto i loro aspetti psicologici, Scienze ed Arti rappresentano ciò che nelle loro forme più basse noi chiamiamo processi sensorii e motori. Le percezioni acquistate mediante gli organi sensorii e le azioni eseguite da quelli motori salgono rispettivamente, combinandosi, all'altezza di generalizzazioni scientifiche e di operazioni industriali. Un confronto de gli estremi non mostra ciò molto evidentemente; ma guardando alle transizioni la filiazione diventa manifesta. Non si può negare che le complesse percezioni di cui ciascun senso è l'agente, insieme con le ancor più complesse percezioni ottenute dalla cooperazione di diversi sensi, sono forme della impressionabilità dell'organismo; nè che le combinazioni, sempre più complicate, de i poteri di movimento, di locomozione e di manipolazione, sono forme della sua attività. Non si può negare che da queste percezioni complesse, tessute in idee generali ancor più complicate, sorgono finalmente le previsioni della scienza; nè che tutti i mestieri, e dopo di essi i più alti processi della produzione, si sono svolti da quella destrezza manuale in cui termina la elaborazione della facoltà motrice. Se, guardando all'intero giro di fenomeni, noi cerchiamo la natura essenziale de i cambiamenti che un organismo attraversa nell'adattarsi all'ambiente — se dividiamo questi cambiamenti, come dobbiamo, in quelli che gli oggetti esterni imprimono su di esso, e quelli per cui esso opportunamente modifica i suoi rapporti con gli oggetti esterni — se chiamiamo questi rispettivamente i cambiamenti direttivi e i cambiamenti esecutivi, noi vediamo chiaramente che sensazioni, percezioni, concetti, generalizzazioni e tutte le forme di coscienza rientrano in una classe, mentre contrazioni, atti di locomozione e tutte le specie di operazioni rientrano nell'altra, e

Digitized by Google

che Scienza ed Arte, in quanto sono separabili affatto, appartengono l'una alla prima divisione e l'altra alla seconda.

Riconosciuta questa verità, noi comprenderemo il significato della reciprocità di servizi tra le Scienze e le Arti. Ogni grande passo verso una conoscenza delle leggi à facilitato le operazioni de gli uomini sulle cose; mentre ciascuna più felice operazione sulle cose à, con i suoi risultati, facilitato la scoperta di ulteriori leggi. L'astronomia e l'agricoltura, la geometria e la costruzione di edifici, la meccanica e la pesatura di mercanzie — queste furono tra le più antiche relazioni della teoria e della pratica. Tosto la geometria, nello sviluppo avuto per opera de gli artefici, agì sull'astronomia; e l'astronomia reagì promovendo assai l'avanzamento della geometria. Mediante la bilancia, la meccanica, unita con la scienza del numero, influì sulle arti metallurgiche, diede leghe definite, introdusse strumenti metallici, e ciò facendo promosse l'accuratezza delle osservazioni astronomiche e d'altro genere, e perfezionò tutti quei processi di produzione per cui s'impiegano ordigni metallici. La metallurgia, pure, fornendo specchi piani e concavi, iniziò l'ottica; e la prima regola dell'armonia fu raggiunta coll'aiuto di corde e pesi forniti dalle arti. A misura che avanziamo verso i tempi moderni, la connessione diventa sempre più evidente. La vediamo nella dipendenza della navigazione dall'astronomia, dal magnetismo e dalla meteorologia, e nell'aiuto reso alla scienza magnetica e meteorologica dalla navigazione; nello sviluppo della geologia per opera dell'industria delle miniere, delle cave di pietra, e dello scavar pozzi, e nella direzione che ora dà la geologia nella ricerca di carbone, metalli e acqua. I composti e gli elementi, di cui si occupa la chimica, furono da prima portati alla luce dalle arti; e le arti sono ora tutte più o meno dipendenti dalla chimica. Non v'è quasi un'osservazione ora compiuta nella scienza, la quale non implichi l'uso di strumenti forniti dalle arti; mentre non v'è quasi un processo industriale il quale non presupponga qualcuna delle previsioni della scienza. Questo fatto, che il reciproco ajuto diventa sempre più attivo, dilucida ulteriormente la verità generale che stiamo considerando. Infatti, come, seguendo nel loro sviluppo le facoltà direttive ed esecutive, trovammo che la mutua dipendenza delle une dalle altre si fa continuamente più grande — che percezioni visive e tattili complete sono impossibili senza complessi adattamenti muscolari, mentre azioni elaborate

Digitized by Google

richiedono la costante sopraintendenza de i sensi; così, tra questi ancor più alti processi conoscitivi e operativi, noi troviamo ora una reciprocità tale che ciascuna ulteriore cognizione implica un elaborato ajuto operativo, e ciascuna nuova operazione implica parecchie cognizioni elaborate.

Queste correlazioni si vedono egualmente bene, o ancor meglio, nei meccanismi obiettivi adoperati. Noi possiamo dire propriamente che nelle sue forme più alte la corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente si effettua per mezzo di sensi supplementari e membri supplementari. Tutti gli strumenti di osservazione, tutti i pesi, misure, bilance, micrometri, verniers (1), microscopi, termometri, ecc., sono estensioni artificiali de i sensi; e tutte le leve, le viti, i martelli, i conii, le ruote, i tornii, ecc., sono estensioni artificiali de i membri. Il vetro d'ingrandimento non fa altro che aggiungere una nuova lente alle lenti che esistono nell'occhio. Il raffio non è che una leva di più attaccata alla serie di leve formanti il braccio e la mano. E la relazione, che è così evidente in questi primi passi, vale in ogni caso. Compreso ciò, un significato diventa manifesto nel fatto che lo sviluppo di questi sensi supplementari dipende dallo sviluppo di questi membri supplementari, e viceversa. Accurati strumenti di misurazione presuppongono strumenti accurati per tornire e piallare; e questi non si possono costruire senza l'aiuto di precedenti strumenti di misurazione di qualche accuratezza. Un quadrante astronomico di prim'ordine si può produrre soltanto con una macchina di divisione di prim'ordine; una macchina di divisione di prim'ordine si può produrre soltanto con tornii e ordigni taglienti di prim'ordine; e così, seguendo indietro le condizioni necessarie, diventa ovvio che solo in virtù di ripetute azioni e reazioni de gli uni su gli altri, gli apparecchi direttivi ed esecutivi possono essere portati alla perfezione. Soltanto per mezzo di membri artificiali si possono sviluppare i sensi artificiali; e solo mediante i sensi artificiali diventa possibile di migliorare i membri artificiali.

Da ultimo si può osservare che non solo gli elementi direttivi

(1) Strumenti così chiamati dal nome dell'inventore Pierre Vernier (1580-1637) di Brussels, che servono a misurare intervalli piccolissimi.

Digitized by Google

ed esecutivi della corrispondenza si sviluppano di pari passo, ma le complicazioni ch'essi raggiungono ànno caratteri analoghi. Quella unione di rapporti generali con rapporti speciali, che noi trovammo distinguere le cognizioni altamente complesse della Scienza, è visibile anche nelle operazioni altamente complesse dell'Arte. Appunto come una conclusione particolare nella Scienza si ottiene col riferire dati speciali a un principio generale, il quale principio generale concretato con altri dati dà altre conclusioni; così, un prodotto particolare dell'industria si ottiene coll'assoggettare a speciali manipolazioni il materiale ottenuto con qualche processo più generale, il quale materiale, sottoposto ad altre manipolazioni, offre altri prodotti d'industria.

§ **37**. E ora nel ritornare da questa lunga ed elaborata digressione, tenendo in mente i concetti raggiunti, noi troviamo che essi servono grandemente a dilucidare l'argomento del capitolo — l'aumento della corrispondenza in complessità.

Seguendo la interdipendenza delle impressionabilità e delle attività a misura che si svolgono in facoltà regolatrici e operatrici di alto ordine, la crescente complessità della corrispondenza è stata illustrata in diversi modi. La progressiva eterogeneità delle impressioni ricevute attraverso ciascun senso l'à dimostrata; e ancor più la progressiva eterogeneità delle combinazioni d'impressioni offerte dalla cooperazione de i sensi. Inoltre se ne è avuto un esempio nel comporsi e ricomporsi de i movimenti muscolari, sia di ciascun membro per suo conto, sia dei membri e del corpo insieme. Sopra tutto si è mostrata nell'avanzamento di questa reciprocità fra gli atti *recetto-motori* e gli atti *regolo-motori*, la quale, diventando sempre più stretta, si fa sempre più complicata; onde da ultimo una singola percezione accurata implica adattamenti muscolari complessi, e una singola operazione esatta implica la guida di complesse percezioni. In tutto ciò è manifesto che, come si affermò all'inizio, l'avanzamento in specialità di corrispondenza si compie nelle sue più alte forme mediante l'avanzamento in complessità di corrispondenza.

Si è dimostrato or ora come questo aumento della corrispondenza in complessità, che noi abbiamo seguìto attraverso gli animali più alti fino all'Uomo, sia andato continuando durante l'incivilimento:

Digitized by Google

il progresso delle Scienze e delle Arti ne offre esempi abbondanti. Rimane tuttavia da menzionare un fatto degno di nota. L'evoluzione umana, considerata sotto questo aspetto, non è rappresentata obiettivamente in modo adeguato dalle Scienze e Arti in via di sviluppo. La si deve guardare anche dal suo lato subiettivo come facoltà evolventesi. Mentre v'è stato avanzamento nella complessità delle cognizioni e operazioni che sono state conseguite di età in età, è progredita l'attitudine a ricevere cognizioni complesse e ad eseguire operazioni complesse.

Infatti il progresso scientifico e artistico non è dovuto semplicemente all'accumulazione del sapere e dei meccanismi: le impressionabilità e le attività sono salite esse stesse a più alte complicazioni. Da varie parti ci vengono prove che le menti delle razze umane inferiori non possono rispondere a relazioni di complessità anche mediocre; molto meno a quelle relazioni altamente complesse, di cui tratta la scienza progredita. Secondo il viaggiatore Luogotenente Walpole, de gli abitanti delle isole Sandwich si osserva da i loro insegnanti, " che in tutte le prime parti della loro educazione essi sono straordinariamente svelti, ma non nei rami più elevati, che essi ànno una eccellente memoria, e imparano a mente con meravigliosa rapidità, ma non vogliono esercitare le loro facoltà pensanti „. Cioè, essi possono facilmente ricevere idee semplici, ma non idee complesse. Ancora de gli Australiani noi leggiamo che " alcuni di essi sono molto svelti nell'acquistar cognizioni, ma non ànno alcun potere di combinazione o concentrazione „ (1). I rapporti delle scuole Indù rivelano, se bene in un modo meno spiccato, lo stesso fatto. Una delle ragioni addotte ne gli Stati Uniti, per non educare i fanciulli negri insieme con i fanciulli bianchi, è che dopo una certa età essi " non avanzano corrispondentemente in sapere — i loro intelletti apparendo incapaci di essere coltivati oltre un punto particolare „. E questa affermazione, che potrebbe altrimenti essere sospettata di pregiudizio, si accorda con quella fatta rispetto alla stessa razza in Africa da Sir Samuele Baker, il quale dice: — " Nella fanciullezza io credo che il negro sia più avanti, per prontezza d'ingegno,

(1) Vedi gli Atti della Società Etnologica.

Digitized by Google

del fanciullo bianco di una età simile, ma la mente non si espande — essa promette il frutto ma non si matura „ (1). Così pure riguardo ai fanciulli Andamani noi leggiamo ch'essi " afferrano le parole prontamente e le ripetono, ma sembrano incapaci di connetter le parole con le idee corrispondenti „ (2). Anche le migliori razze non incivilite ci mostrano la stessa limitazione. " Senza genio per scoprire, e incapaci di generalizzare „, gli abitanti della Nuova Zelanda " sono non di meno atti ad acquistare i rudimenti del sapere „ ... " i ragazzi a dieci anni di età sono più intelligenti de i ragazzi Inglesi; ma, come regola, a pochi indigeni della Nuova Zelanda si potrebbe insegnare ad eguagliare gl'Inglesi nelle loro più alte facoltà „ (3). In tutti questi casi, come anche nei casi minori che continuamente si verificano tra noi stessi, d'incapacità di comprendere ragionamenti che superano un certo grado di astrusità, l'interpretazione è che l'intelletto non à raggiunto una complessità eguale alla complessità delle relazioni da percepire. Questo non vale solo delle cognizioni puramente intellettuali; vale anche di quelle che noi distinguiamo come cognizioni morali. Nel linguaggio Australiano non ci sono parole corrispondenti a giustizia, peccato, colpa. Presso la maggior parte delle razze più basse, gli atti di generosità o misericordia sono incomprensibili. Cioè, i rapporti più complicati delle azioni umane nelle loro conseguenze sociali non sono conoscibili. Noi dobbiamo per ciò concludere che le complesse manifestazioni, intellettuali e morali, che distinguono l'Europeo col grosso cervello dal selvaggio col cervello piccolo, sono state a grado a grado rese possibili da successive complicazioni di facoltà.

Avendo, ne i precedenti capitoli, fatto notare come una maggiore lunghezza di vita e un più alto grado di vita accompagnino l'accresciuta specialità e l'accresciuta generalità delle corrispondenze, è inutile soffermarsi sul fatto che dove ambedue questi elementi si uniscono nel produrre corrispondenze di maggiore complessità, lo stesso risultato deve accadere. Si può aggiungere,

(1) L'Alberto Nyanza, vol. I, p. 289.
(2) Atti della Società Etnologica. Nuova serie, vol. IV, p. 210.
(3) *La Nuova Zelanda*, di Thompson, vol. I, pp. 85-6.

Digitized by Google

tuttavia, che non solo ciò è vero della direzione intellettuale più complessa la quale, per mezzo della Scienza, promuove le arti; ma è anche vero della direzione emozionale più complessa la quale, rendendo possibile l'ordine sociale, contribuisce alla sicurezza individuale più grande che deriva da questo ordine.

Digitized by Google

CAPITOLO IX.

La coordinazione delle corrispondenze.

§ 38. Per comprendere appieno l'aumento della corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, in specialità, in generalità e in complessità, è necessario considerare i fatti sotto un altro aspetto ancora. Noi dobbiamo guardare alle condizioni generali, adempiendo le quali sono resi possibili questi più elaborati adattamenti delle relazioni interne alle esterne. L'eseguimento di un'azione composta in corrispondenza con una impressione composta, implica qualche cosa di più che una suscettibilità per ciascuno de i diversi elementi che costituiscono questa impressione, e un potere di effettuare ciascuno de i diversi movimenti che costituiscono l' azione composta. Esso implica che le sensazioni e contrazioni costitutive si combinino in una maniera particolare — siano coordinate; e la perfezione della corrispondenza varierà in ragione della perfezione della coordinazione.

Prendiamo anzi tutto un caso semplice, come quello delle azioni richieste per fuggire da un nemico. Quando ci eleviamo da esseri in cui al movimento di qualche oggetto vicino notevole si reagisce con movimenti muscolari fatti alla cieca, a esseri in cui i movimenti muscolari sono tali da portare il corpo *via* dall'oggetto pericoloso, noi ci eleviamo a un adattamento di almeno due relazioni congiunte nell'organismo a due relazioni congiunte nell'ambiente. Siccome la forte impressione visiva prodotta dal vicino oggetto in moto è lo stimolo all'attività, allora, affinchè l'attività possa essere della specie giusta, si deve riconoscere quella modificazione dell' impressione che dipende dalla direzione del corpo

Digitized by Google

nello spazio, e l'attività deve modificarsi in modo conforme. L'impressione che indica il pericolo, e quella che indica la posizione, devono insieme guidare i cambiamenti motori; e la guida deve consistere nell'ordinare i loro gradi rispettivi in modo che il movimento risultante possa portare l'organismo via dalla sorgente del pericolo. Quando la distanza, non meno che la direzione, diventa conoscibile, e quando il colore e la forma dell'oggetto sono distinti al pari della sua massa, lo stimolo si compone di un numero assai più grande di elementi, uniti in una maniera speciale; e quanto più rapide, abili e svariate diventano le conseguenti azioni, tanto più elaborate e più perfette sono le presupposte combinazioni di cambiamenti motori; mentre, appunto come una combinazione erronea di cambiamenti motori dà luogo a una caduta o altra deficienza di azione, così una erronea combinazione de gli stimoli separati à per conseguenza uno sbaglio di percezione.

Non occorre occupare spazio nel seguire queste specie semplici di coordinazione. È ovvio che attraverso tutta la serie di percezioni sempre più composte, incluso anche il riconoscimento di località mediante l'identificazione di oggetti circostanti, gli elementi costitutivi di ciascuna percezione cooperano in una maniera particolare, e che, come specialmente si vide in questo caso delle località, soltanto in virtù di un rapporto definito tra essi è possibile una percezione definita. Non meno ovvio è il fatto che le azioni sempre più complesse, per cui gli esseri più elevati conseguono i loro fini, riescono solo in quanto le contrazioni muscolari presupposte sono opportunamente regolate nel loro ordine, nei loro gradi, e nei loro modi di congiunzione.

§ **39.** Avanzando da questi casi in cui gli stimoli direttivi, benchè eterogenei, sono costituiti di elementi che sono simultaneamente presenti a i sensi, a i casi in cui alcuni de i loro elementi sono presenti a i sensi e alcuni no, noi incontriamo un nuovo e più alto ordine di coordinazione sensoria. E dove i moti rispondenti, non verificandosi più come un gruppo inseparabile, sono divisi da intervalli che variano secondo le circostanze, noi vediamo un progresso parallelo nella coordinazione motrice. Un animale, il quale quando è inseguito corre nella sua tana, ci fornisce un esempio del primo genere; mentre un esempio dell'altro si verifica in qualsiasi processo che, come la costruzione di un

Digitized by Google

nido, si effettua a periodi variamente interrotti da altri procedimenti. Dallo stadio in cui una singola impressione passata si unisce con molte presenti per comporre uno stimolo speciale, e in cui l'azione completata a intervalli è abbastanza omogenea nel carattere, il progresso conduce verso una unione di molte impressioni passate con altre presenti, e verso una specie di azione sempre più eterogenea nelle sue parti, come anche nella maniera del loro succedersi. Ne gli affari quotidiani de gli uomini, le complesse impressioni visive, sonore, e sensazioni muscolari, che servono come norma immediata, si coordinano con ricordi delle persone, de i luoghi, de gli eventi, a cui questi affari si riferiscono; e uno il quale sbaglia l'ora in cui si deve compiere un certo affare con certe persone in un certo ufficio, ci mostra come non si riesce in una cosa per l'imperfetta coordinazione delle impressioni passate e presenti che costituiscono lo stimolo direttivo. Le operazioni per cui il grano è seminato, sarchiato, mietuto, abbicato, battuto, ventilato, portato al mercato e venduto, compongono una serie di gruppi ampiamente diversi di azioni (consistente ciascuno di molti gruppi minori), divisi da intervalli dissimili e variabili, tutti combinati per conseguire un unico fine; e per conseguirlo essi devono essere adattati in un modo particolare. L'elaboratezza di queste corrispondenze progredite, in cui entrano del pari il tempo passato, il tempo presente e il tempo futuro, e che si riferiscono simultaneamente a parecchi luoghi nello spazio, è una elaboratezza misurata dal numero delle impressioni passate che si compongono con quelle presenti. Ma la cosa essenzialissima è la determinatezzza, con cui la combinazione è adattata alla combinazione delle circostanze esterne — la bontà della coordinazione.

§ **40**. Una specie ancor più alta di coordinazione che si svolge in modo impercettibile dall'ultima, e che si osserva vagamente anche nelle illustrazioni date or ora, presuppone non semplicemente l'unione di rapporti speciali passati con quelli presenti; ma la unione di rapporti generali con gli uni e con gli altri. La percezione avuta ieri quando il barometro stava sul " Bel tempo „, insieme con la percezione avuta oggi quando sta sul " Variabile „, non dànno alcuna conclusione se non sono unite alla generalizzazione che un abbassamento della colonna mercuriale indica comunemente pioggia. Anzi, prima di poter trarre una induzione

Digitized by Google

vera per la norma di domani, a questi dati si deve aggiungere l'ulteriore generalizzazione, che solo quando l'aria è carica d'acqua fino a un certo grado, un abbassamento del barometro indica pioggia. In altri casi, come in quello di un medico che prescrive una ricetta per il suo paziente, molte osservazioni ricordate di sintomi trascorsi, molte osservazioni di sintomi esistenti, e molte verità generali le quali servono a interpretare i cambiamenti che ànno avuto luogo, devono entrare in quel processo direttivo che termina in un metodo opportuno di cura.

Ma la forma più sviluppata di coordinazione è quella offerta dalla scienza quantitativa. In questa, non solo i rapporti speciali devono combinarsi con i rapporti generali in una maniera perfettamente definita; ma ci dev'essere perfetta determinatezza in ciascun elemento costitutivo della combinazione. Gli elementi delle percezioni, da cui i dati sono ottenuti, si devono coordinare così esattamente da produrre risultati misurabili. Le leggi di dipendenza devono essere conosciute in modo da potersi esprimere numericamente. E ciascun passo nel processo per cui, da i dati e dalle leggi, si svolge finalmente la previsione, dev'essere unito con i passi precedenti e successivi in un modo che è del tutto specifico. Un calcolo dei cavalli di forza richiesti per muovere una data nave a vapore con una velocità specificata presuppone questi principii generali: — che la resistenza incontrata da un corpo moventesi attraverso un fluido varia come il quadrato della velocità; che l'area opposta da una nave all'acqua varia come i quadrati delle sue dimensioni; che il tonnellaggio varia come i cubi delle dimensioni; con parecchi altri. Particolari forze, pesi, gravità specifiche, lunghezze, larghezze, profondità, si devono combinare con questi principii generali, ciascun dato con ciascun principio; e i risultati devono inoltre combinarsi in modi particolari. Se si applica uno de i rapporti generali a i rapporti speciali non corrispondenti — se la formola per la resistenza viene riferita, non alle cifre che rappresentano l'area di sezione, ma a quelle che rappresentano il tonnellaggio — se i dati sono inesatti, o i principii male compresi, o il calcolo erroneamente eseguito, cioè se v'è una imperfetta coordinazione de i vari atti mentali inclusi nel processo, si raggiunge una falsa conclusione: v'è una deficienza di cognizione: le relazioni interne non sono bene adattate a quelle esterne, come prova il risultato.

Digitized by Google

Servirà ancor meglio a dilucidare tanto questa dottrina della coordinazione quanto la dottrina generale della corrispondenza, se consideriamo come, per il perfetto adattamento delle relazioni interne alle esterne, devono esistere nelle prime elementi e cambiamenti che simboleggiano tutti gli elementi e cambiamenti essenziali esistenti nelle seconde. La vita non sviluppata è diretta da associazioni tra alcuni de gli attributi superficiali delle cose. La vita sviluppata è diretta da associazioni tra quegli attributi fondamentali, da cui dipendono le azioni delle cose. Non v'è alcuna connessione invariabile tra un suono forte e un nemico vicino, e quindi gli animali, in cui uno di questi serve come un indice dell'altro, errano spesso ne gli adattamenti delle loro relazioni interne alle esterne. Ma la connessione tra dimensioni lineari e contenuti solidi, o tra velocità e momento, è costante, e per ciò offre una guida infallibile. Tuttavia prima di poter avere tale guida infallibile, *tutti* gli elementi della relazione devono essere conosciuti. Ogni volta che un gruppo di relazioni interne, o cognizione, diventa completamente conforme ad un gruppo di relazioni esterne, o fenomeno, mediante un processo razionale — ogni volta che v'è ciò che noi chiamiamo una *comprensione* del fenomeno — tra la composizione del fenomeno e la composizione della cognizione sussiste, in un certo senso, un parallelismo. La legge che il momento di un corpo in moto varia come la sua velocità moltiplicata per il suo peso, non può essere conosciuta finchè nella mente non esistono concetti rispondenti al momento, alla velocità e al peso; non può essere conosciuta finchè non esistono nella mente idee di tempo, spazio e materia, senza le quali la velocità e il momento sono inconcepibili; non può essere conosciuta finchè non ci sono processi del pensiero rispondenti a quelle connessioni quantitative che le espressioni " varia come „ e " moltiplicata per „ indicano; anzi, la legge non può essere conosciuta finchè gli stati di coscienza che simbolizzano il tempo e lo spazio, siano coordinati in modo da simbolizzare la velocità, nè finchè gli stati di coscienza che simbolizzano la velocità e il peso siano coordinati in modo da simbolizzare il momento, nè finchè questi tre elementi siano di nuovo coordinati secondo quelle leggi di relazione presupposte dalle frasi " varia come „ e " moltiplicata per „. Cioè, ogni attributo necessariamente incluso nel fenomeno deve avere il suo rappresentante interno; e le diverse leggi di dipendenza fra questi attributi de-

Digitized by Google

vono essere rappresentate ciascuna da qualche rapporto costante tra gli elementi che li rappresentano.

Questi fatti mettono in luce ancor più chiara la dottrina generale variamente presentata nei capitoli che precedono. Che in queste più alte manifestazioni della Vita prodotte dall'ammaestramento della civiltà — in queste previsioni quantitative le quali implicano una così intensa azione vitale, mentre giovano così grandemente alla propria conservazione facilitando il commercio e le arti — vi debba essere questa elaborata e completa coordinazione di relazioni interne per simbolizzare le relazioni esterne, serve come una definitiva illustrazione del principio che la Vita consiste nel mantenimento d'una corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, e del principio che il grado di Vita varia come il grado di corrispondenza. Le molte prove, che sono state date per dimostrare che la vita e la corrispondenza avanzano di pari passo, diventano doppiamente conclusive trovando che i due fatti raggiungono insieme il loro culmine.

Digitized by Google

CAPITOLO X.

L'integrazione delle corrispondenze.

§ **41.** V'è un altro punto di vista ancora, dal quale si devono considerare i fenomeni della Vita. Noi abbiamo da notare come, dalla coordinazione, si svolge l'integrazione. Le impressioni composte, come pure i movimenti composti guidati da esse, si avvicinano continuamente ne i loro caratteri apparenti a impressioni semplici e movimenti semplici. Gli elementi coordinati di qualsiasi stimolo o di qualsiasi atto tendono sempre verso l'unione; e da ultimo diventano distinguibili l'uno dall' altro soltanto per mezzo dell'analisi. Inoltre, la connessione tra stimolo e atto diventa altresì costantemente più stretta, così che in fine essi sembrano due lati dello stesso cambiamento.

Solo in virtù di questa legge diventano possibili le specie più alte di corrispondenza. In mancanza di essa, le impressioni complesse non potrebbero generare azioni complesse con la necessaria rapidità; nè vi sarebbe tempo per quella immensa moltiplicità di adattamenti, che la vita sviluppata manifesta. Se i due cambiamenti organici che costituiscono la sensazione e il moto non seguissero, ne gli esseri superiori, con una rapidità maggiore di quella con cui il ritirarsi di una lumaca nel suo guscio segue al toccamento del suo corno, tutte quelle corrispondenze con l'ambiente che implicano una qualche prontezza di adattamento sarebbero impossibili. Se il periodo, che decorre tra lo sguardo fissato da un piccolo bambino su uno straniero e l'accesso di pianto che segue (un periodo durante il quale si vanno coordinando le im-

Digitized by Google

pressioni visive componenti) fosse abitualmente eguagliato nelle percezioni de gli adulti — se le cognizioni composte non fossero formate e le operazioni conformi prodotte in periodi incomparabilmente più brevi, la vita umana cesserebbe.

La necessità di questa progressiva integrazione sarà compresa nel modo più chiaro se, considerando le sensazioni come simboli e la percezione come la interpretazione di gruppi di simboli, noi osserviamo ciò che à luogo con i simboli verbali e i significati che essi ànno. Dove l'intelligenza non è che poco evoluta, una singola sensazione, come di odore, serve all'organismo come un indice de gli attributi combinati con cui è connesso un tale odore; e similmente, nel linguaggio non sviluppato si adopera un semplice suono per indicare un'idea complessa. Nell'un caso e nell'altro, questo sistema conviene molto bene entro limiti ristretti. Ma un grande aumento nel numero di corrispondenze richiede un altro sistema. Per mezzo dell'odore, si possono distinguere solo alcuni oggetti: molti sono privi di odore. Semplici suoni e segni sono troppo pochi di numero per rappresentare una qualche considerevole varietà d'idee. Quindi, nell'un caso e nell'altro, si devono adoperare simboli composti prima che vi possa essere una grande moltiplicazione delle corrispondenze. Cose che sono senza odore, e cose che sono simili nell'odore, si possono dividere in sotto-classi quando le impressioni di colore e di grandezza, non meno che di odore, possono essere apprezzate. E quando i suoni semplici sono infinitamente modificati mediante le articolazioni, e i segni semplici sono sostituiti da segni composti, diventa possibile d'indicare verbalmente una infinità di oggetti, atti, qualità, ecc. Ma a quale condizione soltanto diventa utile questo più elaborato linguaggio? o, per limitare l'attenzione a una divisione di esso — Che cosa si richiede prima che i segni scritti composti possano sostituire i segni scritti semplici? Si richiede che gli elementi costitutivi di ciascun segno composto siano così efficientemente coordinati, così rapidamente uniti nell'atto di percezione, così integrati, da diventare praticamente una cosa sola. Se le lettere che formano ogni parola dovessero identificarsi separatamente, come le identifica il bambino quando impara a leggere, il sistema sarebbe di poca o nessuna utilità. Per quanto potrebb'essere atto ad esprimere con precisione tutte le articolazioni verbali, esso non potrebbe mai competere col sistema limitato de i segni semplici, se rimanesse così ingom-

Digitized by Google

brante nella sua applicazione. Similmente dicasi del linguaggio primordiale della percezione. Se i diversi colori, grandezza, forma, moto, direzione e distanza di un oggetto si dovessero successivamente identificare dall'animale che lo percepisce — se si dovesse compitare sull'oggetto in questo modo deliberato; il metodo del riconoscimento per sensazioni combinate cederebbe in utilità al metodo del riconoscimento mediante una singola sensazione. Universale ne' suoi poteri, esso sarebbe pure di uso troppo lento per sodisfare le esigenze. In ambedue i casi, tuttavia, la progressiva integrazione delle corrispondenze componenti rimuove questa difficoltà, riducendo praticamente i segni composti a segni semplici. Una parola costituita di una dozzina di lettere viene da ultimo ad esser riconosciuta così rapidamente come una singola lettera. La moltitudine d'impressioni presupposte nella percezione di una carrozza non à bisogno in apparenza, per essere ricevuta e interpretata, di un maggior tempo che un singolo suono o sapore. E così c'è un guadagno incommensurabile nella specialità delle corrispondenze senza perdita nella loro rapidità. Diamo uno sguardo ai risultati.

§ **42.** È inutile soffermarsi sull'apparente simultaneità con cui le molte sensazioni visive dateci da un oggetto risvegliano quelle idee di estensione tangibile, di resistenza, di materiale, con le quali l'esperienza le à congiunte: onde l'intero gruppo di sensazioni e le conseguenze tratte da esse sembrano non costituire altro che un singolo caso di coscienza. Nè occorre far più che indicare la straordinaria precisione con cui i gruppi più complessi di questi simboli sono istantaneamente distinti da gruppi quasi identici, come dimostra la nostra attitudine a riconoscere con un solo sguardo una persona particolare, e anche il suo stato mentale particolare. Ma per dare una idea viva del modo in cui questa integrazione di corrispondenze giova alla percezione, sarà bene descrivere un esperimento atto a mostrare la sua estrema forza e rapidità.

Noi giudichiamo della distanza da almeno tre indicazioni separate. Quando l'oggetto osservato ci è noto, l'angolo ch'esso sottende, o piuttosto lo spazio che la sua immagine copre sulla retina, ajuta nel calcolo. I particolari adattamenti centrali che gli occhi subiscono per ottenere la vista distinta, e che sono accompagnati da certe sensazioni muscolari, intervengono anch'essi. E le sensa-

Digitized by Google

zioni muscolari, che accompagnano la debita convergenza de gli assi visivi, forniscono una terza prova. Nella vista ordinaria queste indicazioni si accordano. Ma mediante quell'ingegnoso strumento inventato dal Prof. Wheatstone — lo Pseudoscopio — si fa in modo che le due ultime si contradicono tra loro. Le azioni muscolari per cui si adattano gli assi visivi, essendo le più spiccate, ed essendo accompagnate dalle sensazioni più forti, dànno la prova preponderante; e il risultato è che quando si guardano attraverso lo Pseudoscopio, gli oggetti convessi sembrano concavi e gli oggetti concavi sembrano convessi. Con un trattamento particolare, tuttavia — cioè, aggiungendo alla prova derivata dall'adattamento centrale qualche ulteriore prova — il giudizio della coscienza si può a un tratto rovesciare. Se, dopo aver considerato l'interno di una tazza ed essersi meravigliati della sua apparente convessità, si volta la tazza lateralmente a poco a poco, in modo che l'esterno viene gradatamente in vista e l'apertura si fa più ellittica, arriva tosto un momento in cui la percezione cambia in un subito, e la tazza si vede sotto il suo aspetto ordinario. Ora il fatto, che qui si deve osservare come tanto significativo, è la impossibilità di qualsiasi giudizio intermedio o esitante. Nonostante il conflitto delle prove c'è, fuorchè all'istante del cambiamento, una percezione definita o di concavità o di convessità. La percezione non è incompleta od oscura, ma perfettamente distinta. Le impressioni preponderanti, che trascinano con sè tutte quelle altre impressioni ch'esse abitualmente implicano, producono lo stesso effetto come se queste altre impressioni fossero effettivamente ricevute, invece di quelle opposte. Le sensazioni coordinate si sono così integrate che nessuna parte considerevole del gruppo può essere presente alla coscienza senza che sia presente l'intero gruppo.

Questa integrazione à luogo ne i processi esecutivi non meno che nei processi direttivi. Una combinazione lungamente usata di atti muscolari è da ultimo quasi indecomponibile. Certi tratti speciali dell'andatura, dell'attitudine, dell'azione manuale, che i fanciulli acquistano e di cui è così difficile correggerli, forniscono esempi. Noi abbiamo un altro esempio nella balbuzie, la quale, cominciando, come spesso accade, coll'imitazione, diventa, una volta stabilita, pressochè incurabile. Così pure dicasi delle particolarità della scrittura. I movimenti delle dita, essendosi coordinati in sèguito ad anni di pratica in un modo particolare, non possono dar luogo

Digitized by Google

a una diversa coordinazione senza un grado di lavoro, di cui pochi sono capaci. Se bene, movendole lentamente e con attenzione, si possono far produrre alle dita lettere differentemente formate; pure, nel rilassare l'attenzione e nel riassumere la solita velocità, le lettere riacquistano i loro antichi caratteri. Similmente in tutti i mestieri, serie d'azioni muscolari perpetuamente ripetute, per quanto complesse, si avvicinano da ultimo per rapidità e facilità a movimenti semplici; e, allo stesso tempo, cessano di essere capaci di una modificazione d'adattamento — tendono sempre più a prodursi l'una l'altra automaticamente — si fanno inseparabili — diventano integrate.

Integrazioni simili avvengono tra le cognizioni e le operazioni guidate da esse. Nel bambino che impara a camminare, o ad afferrare un oggetto vicino, o a pronunciare una parola, c'è una modificazione deliberata e consapevole de i movimenti che obbediscono alle sensazioni. Ma ne gli anni avvenire i vari adattamenti muscolari per cui, di minuto in minuto, si compiono le intenzioni, seguono al volere istantaneamente e senza la sopraintendenza dell'intelletto. Mentre è assorta nel ciarlare, la cucitrice fa un punto dopo l'altro mediante una coordinazione di sensazioni e azioni che sono divenute pressochè istintive. Quando si pensa profondamente — quando " la mente è distratta„, come si suol dire — al presentarsi di percezioni particolari spesso seguono inconsapevolmente le azioni ad esse appropriate: qualche volta con comico effetto. Il soprassalto da un lato prodotto da un forte suono vicino, o il gettar fuori le braccia per riacquistare l'equilibrio dopo esser scivolati, ci mostra come i processi direttivi ed esecutivi, in origine affatto distinti, vengono ad essere uniti in modo che gli uni seguono a gli altri non solo istantaneamente e senza volizione, ma spesso senza la possibilità d'impedirlo. Anche dove le impressioni e i movimenti sono le une e gli altri estremamente complessi, si può rintracciare la legge; come attestano i bei colpi di un abile giocatore di bigliardo. In uno de' suoi colpi noi vediamo le posizioni relative delle tre palle l'una rispetto all'altra, rispetto ai cuscini, e rispetto alle tasche, tutte unite in una complessa impressione visiva coordinata con la più grande esattezza; vediamo la direzione della stecca, il suo adattamento alla palla, la forza del suo urto, e la qualità di questo, tutte accuratamente modificate in modo conforme alle esigenze; e vediamo che con la lunga abi-

Digitized by Google

tudine l'impressione composta si è unita con l'azione composta in modo che l'una segue all'altra quasi meccanicamente. Non si chiede alcun ragionamento o calcolo; nè, in vero, esso è permissibile. Infatti è notorio che ne i giochi di abilità, qualunque riflessione prolungata, o intervento attivo da parte delle facoltà più alte, quasi inevitabilmente cagiona un insuccesso. Alla guida diretta, che è stata stabilita tra le sensazioni costitutive e i movimenti costitutivi, si deve lasciare libero campo; e il processo diventa tanto più sicuro quanto più, per coordinazione costante, i cambiamenti combinati diventano praticamente un cambiamento unico.

In tutto ciò noi possiamo vedere come quel carattere automatico, che si mostra nelle semplici corrispondenze de gli esseri inferiori, sia assunto gradatamente da corrispondenze più complesse — come quella integrazione, di cui si ànno perfetti esempi nelle corrispondenze riflesse e puramente istintive, sia in parte esemplificata da tutte le corrispondenze più alte.

§ 43. Questa legge non vale solo per le unità costitutive della percezione immediata, per gli elementi del moto composto, e per la combinazione di questi e di quelle; essa vale anche per i più alti processi della conoscenza. I concetti più avanzati della scienza la manifestano egualmente come le opere dell'abilità manuale. Infatti, fare una generalizzazione vuol dire in realtà integrare le varie cognizioni separate che la generalizzazione include — unendole in una singola cognizione. Dopo che c'è stato un'accumulazione mentale di fatti che presentano una certa comunanza di natura (ricordati da prima come fatti isolati, e dopo una ulteriore esperienza collegati come fatti aventi una qualche rassomiglianza), sorge improvvisamente, al verificarsi forse di qualche esempio tipico, una cognizione del rapporto di coesistenza o sequenza comune all'intero gruppo: i fatti particolari, prima poco strettamente aggregati, ad un tratto si cristallizzano in un fatto generale — diventano integrati. Il modo in cui si produce tale risultato è lo stesso in questi casi più elevati come ne i casi più bassi. La ripetizione continua di esperienze in cui due sensazioni qualunque sono sempre congiunte, due contrazioni muscolari qualunque costantemente eseguite insieme, o qualsiasi percezione seguita uniformemente da un movimento speciale, à per conseguenza l'integrazione più

Digitized by Google

o meno grande de i cambiamenti componenti; e in simil modo, la ripetizione continua di quelle esperienze più complesse, le quali, se bene superficialmente diverse, rappresentano tutte lo stesso rapporto fondamentale di coesistenza o sequenza, stabilisce da ultimo una unione nel pensiero tra gli elementi di questo rapporto, e le esperienze ancor moltiplicantisi vanno consolidando l'unione. Sarà ovvio senza entrare in particolari, che la stessa cosa vale rispetto alla generalizzazione delle generalizzazioni. La integrazione delle corrispondenze si può seguire da i più semplici fino ai più elaborati processi intellettuali. E ne gli ultimi, come nei primi, l'effetto è di semplificare le azioni direttive ed esecutive, e di rendere così possibili quegli adattamenti che altrimenti non riuscirebbero per la troppo lenta successione de i processi in essi presupposti. Infatti, come la percezione di un oggetto complesso sarebbe comunemente inutile, se il percepiente avesse da ricevere ad una ad una le sensazioni costitutive; così, qualunque serie di esperienze composte, le quali, incorporate in una generalizzazione, offrono una guida preziosa, sarebbe di poca o nessuna utilità se ogni membro della serie dovesse essere separatamente ricordato prima di poter formare la cognizione direttiva.

§ 44. Questa unione graduale de gli elementi di qualsiasi cambiamento interno, per cui l'organismo adatta i suoi atti ad una coesistenza o sequenza esterna, si è manifestata abbondantemente, al pari de i caratteri precedenti della progressiva corrispondenza, nel corso dell'evoluzione umana. Il progresso nella integrazione è stato un accompagnamento necessario del progresso nella specialità e complessità, poichè senza di esso non si possono conseguire corrispondenze altamente speciali e complesse; e quindi in proporzione del grado in cui la civiltà à manifestato il secondo, essa deve aver manifestato il primo. Siccome l'uno è stato illustrato minutamente, è inutile illustrare l'altro. Così pure la maggiore durata e il maggior grado di vita, risultando dalla più grande complessità e specialità di corrispondenza, ànno accompagnato quella maggiore integrazione che à reso queste possibili.

Digitized by Google

CAPITOLO XI.

Le corrispondenze nella loro totalità.

§ **45**. Così noi troviamo illustrata in tutti i modi la verità enunciata all'inizio, che le connessioni tra le azioni vitali corrispondono direttamente o indirettamente con le connessioni tra le azioni nell'ambiente. I risultati giustificano quel metodo, per cui noi cercammo il fatto fondamentale su cui basare una Psicologia Sintetica. Confrontando i fenomeni della vita mentale con i fenomeni più strettamente affini — quelli della vita corporea — e indagando ciò che è comune ad entrambi i gruppi, si scoprì una generalizzazione la quale, come prova l'analisi, esprime il carattere essenziale di tutte le azioni mentali. Considerata sotto ogni varietà di aspetto, l'intelligenza si trova consistere nello stabilirsi di corrispondenze tra le relazioni nell'organismo e le relazioni nell'ambiente; e l'intero sviluppo dell'intelligenza si può formolare come il progresso di tali corrispondenze nello Spazio, nel Tempo, nella Specialità, nella Generalità, nella Complessità.

Come si è accennato più di una volta, questi diversi modi in cui si manifesta l'avanzamento della corrispondenza non sono che altrettanti aspetti diversi di un unico modo. La vasta schiera di fenomeni che, per opportunità, noi abbiamo considerato sotto capi distinti, forma in realtà un'unica evoluzione generale, continua e inseparabile. Procedendo simultaneamente, i vari ordini di progresso descritti si sono resi possibili l'un l'altro. Ogni specie di avanzamento à aperto la via ad avanzamenti di altre specie; e questi di nuovo ànno reagito in simile maniera. Tutti sono stati promossi da ciascuno; e ciascuno è stato promosso da tutti. Non solo l'esten-

Digitized by Google

sione della corrispondenza nel Tempo è da principio resa possibile soltanto dalla sua estensione nello Spazio; ma da ultimo, come nelle ricerche de gli astronomi, la massima estensione della corrispondenza nello Spazio si consegue mediante la sua estensione nel Tempo. Non solo il progresso della corrispondenza nel Tempo e nello Spazio implica un aumento nella sua specialità; ma, in fine, l'immenso aumento nella specialità, presupposto dalla costruzione di telescopi e cronometri, assicura un nuovo progresso alla corrispondenza nel Tempo e nello Spazio. Da un lato, quella maggiore complessità della corrispondenza, che si rivela nel distinguere tra oggetti che ànno molti attributi in comune, equivale ad un avanzamento nella sua specialità; e, da l'altro lato, l'avanzamento nella specialità è ciò senza di cui non si può raggiungere una maggiore complessità di corrispondenza. Mentre, in virtù della corrispondenza con più alte generalità, è aperta la via a corrispondenze più complesse e più speciali; le esperienze accumulate di tali corrispondenze più complesse e più speciali rendono possibile la corrispondenza con generalità ancor più alte. Ad ambedue gli estremi dell'evoluzione si può seguire chiaramente questo *consensus* tra i vari ordini di corrispondenza; ma quanto più progredisce lo sviluppo, tanto più intimo diventa il *consensus*. Se consideriamo i risultati della vista perfezionata in alcune specie inferiori, noi vediamo che oltre a mettere alla portata de gli occhi una regione più ampia, ed estender così la corrispondenza nello Spazio, e oltre ad avvertire più presto dell'approssimarsi della preda o de i nemici, ed estender così la corrispondenza nel Tempo, essa dà un maggior potere di distinzione tra gli oggetti vicini, e così inizia corrispondenze di più alta specialità. Similmente, osservando ciò che à luogo nell'uomo di scienza il quale adatta una ulteriore relazione interna a qualche ulteriore relazione esterna — per esempio, il rapporto tra una corrente elettrica e la magnetizzazione del ferro — noi vediamo che la scoperta, mentre costituisce un avanzamento nella specialità di corrispondenza, conduce immediatamente ad una varietà di avanzamenti in tutti gli ordini di corrispondenze. Essa rende possibili rapporti generali e speciali di corrispondenza con i fenomeni del magnetismo terrestre. Mediante il galvanometro essa conduce ad adattamenti, tanto generali quanto speciali, tra le relazioni interne e le relazioni esterne che sussistono tra fenomeni elettrici di vari ordini. Nello stesso modo essa fa la stessa cosa

Digitized by Google

rispetto ad un immenso campo di fenomeni chimici. E similmente fa intendere una vasta serie di fenomeni termici. Per mezzo del telegrafo elettrico, che è pure il risultato di quella scoperta, essa rende possibili una quantità di corrispondenze speciali tra le azioni de gli uomini e i cambiamenti che avvengono in punti remoti della superficie terrestre; pone in grado gli astronomi di accertare le longitudini relative de gli osservatori con la massima esattezza; e fornendo loro un mezzo perfezionato di registrare i passaggi del meridiano, provvede migliori dati per calcolare le distanze e i movimenti delle stelle, per determinare la struttura del nostro Sistema Sidereo, per accertare il moto del Sole attraverso lo spazio. In tali modi fra gli altri quest'unico progresso à facilitato altri progressi di tutti gli ordini e in tutte le direzioni; e in un maggiore o minore grado, lo stesso accade per ogni progresso.

Onde dalle più basse alle più alte forme di vita, il crescente adattamento delle relazioni interne alle esterne è un'unica progressione indivisibile. Appunto come dal tessuto omogeneo con cui comincia ogni organismo, sorge per continua differenziazione e integrazione una congerie di organi che eseguiscono funzioni separate ma che rimangono reciprocamente dipendenti, o piuttosto che vanno diventando più reciprocamente dipendenti; così, la corrispondenza tra le azioni che ànno luogo entro l'organismo e quelle che avvengono fuori di esso, cominciando con qualche semplice corrispondenza omogenea, si differenzia gradualmente in vari ordini di corrispondenze, le quali, benchè costantemente sempre più suddivise, mantengono una reciprocità di aiuto che si fa sempre più grande. Queste due progressioni sono in verità parti della stessa progressione. Senza soffermarsi sul fatto che il tessuto primordiale manifesta le diverse forme d'irritabilità in cui ànno origine i sensi, e che gli organi di senso, come tutti gli altri organi, sorgono per differenziazione di questo tessuto primordiale — senza soffermarsi sul fatto che le impressioni ricevute da questi sensi formano i materiali greggi dell'intelligenza, la quale sorge per combinazione di esse e deve per ciò conformarsi alla loro legge di sviluppo — senza soffermarsi sul fatto che l'intelligenza avanza di pari passo con l'avanzamento del sistema nervoso, e che il sistema nervoso à la stessa legge di sviluppo come gli altri sistemi — senza soffermarsi su questi fatti, è sufficientemente manifesto che siccome il progresso dell'organizzazione e il progresso della corrispondenza tra l'orga-

Digitized by Google

nismo e il suo ambiente non sono altro che aspetti diversi dell'evoluzione della vita in generale, essi non possono non armonizzare. In questa organizzazione delle esperienze, che costituisce l'Intelligenza evolventesi, ci dev'essere quella stessa continuità, quella stessa suddivisione di funzioni, quella stessa reciproca dipendenza, e quello stesso *consensus* sempre crescente, che caratterizza l'organizzazione fisica.

§ **46.** Che l'Intelligenza non à gradi distinti nè è costituita di facoltà che sono veramente indipendenti, ma che le sue più alte manifestazioni sono gli effetti di una complicazione la quale è sorta per gradi insensibili da gli elementi più semplici, è una conclusione che s'impone egualmente a noi quando ci volgiamo dalle caratteristiche dell'organismo alle caratteristiche dell'ambiente. Poichè ogni atto d'Intelligenza è, in essenza, un adattamento di relazioni interne a relazioni esterne, ne risulta che siccome, nel progredire di questo adattamento, le relazioni esterne aumentano in numero, in complessità, in eterogeneità, per gradi che non si possono segnare, non ci possono essere limitazioni precise tra le fasi successive dell'Intelligenza. Lo spazio attraverso il quale si estende gradualmente la corrispondenza, non à alcun confine definito fino a cui è competente un certo ordine di mente, ma oltre cui si richiede un altro ordine. Nessuna esatta lunghezza di tempo si può citare come la più grande, a cui si possono adattare le azioni in virtù di un'unica supposta specie di principio direttivo. Tra i rapporti speciali dei fenomeni esterni è impossibile fissare quello che può essere raggiunto, ma non superato, da una denominazione particolare di qualità mentale. Siccome gli oggetti circostanti e le azioni circostanti si trasformano in complessità sempre più alte per gradazioni che sono insensibili, è impossibile tirare tra esse una linea, fino alla quale può giungere qualche pretesa specie di processo intellettuale, ma al di là dalla quale essa non può giungere.

Evidentemente dunque le classificazioni correnti nelle nostre filosofie della mente non possono essere che superficialmente vere. Istinto, Ragione, Percezione, Concezione, Memoria, Immaginazione, Volontà, ecc., devono essere o aggruppamenti convenzionali delle corrispondenze, o divisioni tra le operazioni che servono ad effettuare le corrispondenze. Per quanto ampiamente opposte possano sembrare, queste varie forme dell'Intelligenza non possono essere

Digitized by Google

altro che o modi particolari in cui si compie l'adattamento delle relazioni interne alle esterne, o parti particolari del processo di adattamento.

Che ci sono distinzioni tra i gruppi di fenomeni così chiamati è senza dubbio vero. Ma quando si considerano nei loro caratteri essenziali, diventa manifesto che alcuni di essi vanno a finire l'uno nell'altro come rami in un tronco, e che gli altri non sono altro che i diversi elementi costitutivi di cui qualche ramo è formato.

§ **47.** Qui si apre davanti a noi una nuova regione d'indagini. Avendo trovato che tutti i fenomeni della Psicologia rientrano in questa formola che li unisce con quelli della Fisiologia, noi abbiamo ora da vedere ciò che distingue l'un gruppo da l'altro. Noi stabilimmo che avremmo potuto " meglio adempiere le esigenze di una chiara esposizione mostrando prima l'evoluzione mentale quale si può più generalmente concepire, e specializzando poi il concetto (§ 2). Uno di questi passi è stato compiuto ne i capitoli precedenti, che ànno presentato le verità psicologiche nel loro più ampio aspetto come verità biologiche. Rimane da fare l'altro passo, presentando le verità psicologiche sotto il loro aspetto differenziale.

Infatti, come si fece notare altrove (1), se bene la Psicologia obiettiva, in quanto tratta di un certo ordine di attività vitali, rientra nella Biologia considerata come l'intera scienza della Vita, essa costituisce non di meno una sotto-scienza chiaramente distinta dal resto; appunto nello stesso modo che la Chimica, se bene sia una parte della scienza generale della Fisica Molecolare, è giustamente eretta in una sotto-scienza separata, poichè tratta delle ridistribuzioni delle molecole eterogenee invece delle ridistribuzioni delle molecole omogenee.

Ciò che distingue la scienza della vita psichica dalla scienza della vita fisica, noi trovammo essere il fatto ch'essa si occupa distintamente dei fenomeni fuori dell'organismo non meno che dei fenomeni entro l'organismo. Vedemmo che, passando al di là della questione di cui tratta la Fisica — Qual'è la connessione tra due fenomeni A e B nell'ambiente? e passando al di là della questione di cui tratta la Fisiologia — Qual'è la connessione tra due cam-

(1) Nei §§ 54, 55 delle *Basi del Pensiero*.

Digitized by Google

biamenti *a* e *b* nell'organismo?, la questione di cui tratta la Psicologia è — Qual'è la connessione tra queste due connessioni? Come si adatta la relazione tra *a* e *b* nell'organismo alla relazione tra A e B nell'ambiente? Mentre ammisi, o piuttosto affermai, che la Biologia in genere riconosce tacitamente i fenomeni nell'ambiente come presupposti da i fenomeni nell'organismo, io feci notare che il riconoscimento è soltanto tacito, e che la grande massa delle indagini biologiche si compie senza riferimento ad esso, laddove nella Psicologia il riconoscimento delle azioni e relazioni circostanti è aperto ed essenzialissimo — si ripete di momento in momento — è un elemento necessario di ogni proposizione.

La distinzione allora stabilita nel modo più generale è stata di recente illustrata in vari modi speciali. Infatti, mentre, allo scopo di poter ottenere il concetto più comprensivo de i fenomeni psicologici, noi ritornammo al punto di vista più generale, e attraverso tutti i capitoli precedenti li abbiamo considerati semplicemente come fenomeni vitali che rientrano nella definiziono della vita nel suo complesso, ci si sono offerte prove abbondanti che le verità della Psicologia differiscono da quelle della Fisiologia in quanto non prendono per loro oggetto nè le relazioni de gli atti interiori nè le relazioni de gli atti esteriori, ma gli adattamenti di quelle a queste. Dando uno sguardo indietro a questi capitoli si troverà che nei primi due, trattando della vita puramente fisica come si manifesta ne i più infimi tipi di piante e di animali, l'ambiente fu considerato nel menomo grado possibile: si doveva tener conto solo di quella parte di esso che toccava l'organismo. Ma nel momento in cui ci elevammo ad un tipo di essere il quale adatta certe relazioni organiche a relazioni di cui ambedue i termini non sono presentati alla sua superficie, noi passammo ad adattamenti dell'ordine psicologico. Non appena esiste un occhio rudimentale capace di ricevere un'impressione da un oggetto in moto il quale sta per colpire l'organismo, e che così rende possibile all'organismo di fare qualche movimento adatto, appare il primo indizio di azioni che noi distinguiamo come intelligenti. Non appena l'organismo, debolmente sensibile ad una scossa o vibrazione propagata attraverso il mezzo in cui si trova, si contrae in modo da essere esposto a un minor pericolo da parte della vicina sorgente del perturbamento, noi scorgiamo una forma nascente della vita classificata come psichica. Ciò è, ogni volta che

Digitized by Google

le corrispondenze presentano qualche estensione nello Spazio e nel Tempo, qualche aumento di Specialità o Complessità, noi troviamo di aver superato il confine tra la vita fisica e la vita psichica. In quanto tratta affatto de gli adattamenti delle azioni interne alle azioni esterne, la Fisiologia si limita a quei pochi in cui le azioni esterne sono quelle di agenti che stanno effettivamente a contatto dell'organismo — cibo, mezzo aerificato, e cose che producono certi effetti col toccamento (come gl'insetti che fecondano i fiori), lasciando così alla Psicologia tutti gli altri adattamenti delle azioni interne alle esterne. Onde, praticamente, le sfere delle due scienze sono così chiaramente divise, com'è diviso l'organismo dal suo ambiente mediante la sua membrana limitante.

§ 48. Affatto indipendentemente, tuttavia, dalle considerazioni così ricordate e confermate, noi vediamo qui il bisogno di una interpretazione più specifica e definita di quella evoluzione mentale che i capitoli precedenti mostrano nella sua forma fondamentale. Il presentare l'Intelligenza come un adattamento delle relazioni interne alle esterne, che si estende gradualmente nello Spazio e nel Tempo, che diventa sempre più speciale e complesso, e i cui elementi sono sempre più precisamente coordinati e più completamente integrati, ci lascia con un concetto che evidentemente richiede un ulteriore sviluppo. I vari gradi e modi d'Intelligenza conosciuti come Istinto, Memoria, Ragione, Emozione, Volontà, e gli altri, devono tradursi in termini di questo concetto. Se, come si è sopra affermato, le diverse gradazioni della Mente e le facoltà che la compongono sono fasi della corrispondenza e fattori di questa, esse possono interpretarsi come tali, e per completare l'argomento è necessario interpretarle così.

Noi abbiamo dunque ora da entrare in un'altra divisione del nostro argomento. Concludendo qui la Sintesi Generale, e tenendo in mente la verità fondamentale svolta in essa, rimane da costruire su quella verità fondamentale una Sintesi Speciale.

Digitized by Google

PARTE SECONDA

SINTESI SPECIALE

Digitized by Google

Digitized by Google

CAPITOLO I.

La natura dell'Intelligenza (1).

§ **49**. Le due grandi classi di azioni vitali comprese sotto il nome di Fisiologia e Psicologia si distinguono ampiamente in ciò, che mentre l'una richiede cambiamenti tanto simultanei quanto successivi, l'altra richiede cambiamenti successivi soltanto. I fenomeni che formano l'argomento della Fisiologia si presentano come un immenso numero di differenti serie collegate insieme. Quelle che formano l'argomento della Psicologia si presentano solo come una singola serie. Uno sguardo alle molte azioni continue, che costituiscono la vita del corpo in generale, mostra ch'esse sono sincrone — che la digestione, la circolazione, la respirazione, l'escrezione, la secrezione, ecc., in tutte le loro molte suddivisioni, vanno procedendo allo stesso tempo in reciproca dipendenza. E la più breve introspezione rende chiaro che le azioni costituenti il pensiero si verificano, non insieme, ma l'una dopo l'altra.

Nessun abisso insuperabile tuttavia si stabilisce tra esse in questo modo. Anche se la più alta vita psichica si distinguesse *assolutamente* dalla vita fisica nella maniera addotta, del che, come tosto vedremo, v'è ragione di dubitare, sarebbe pur sempre vero

(1) Questo capitolo e tutti i successivi che compongono la Parte II rimangono in sostanza gli stessi come nell'edizione originaria. I numerosi cambiamenti di espressione, omissioni di passi superflui, e aggiunte occasionali di frasi esplicative, sono stati tali soltanto da contribuire alla presentazione più chiara delle dottrine esposte — le dottrine stesse essendo immutate. Dico ciò per una ragione sufficientemente indicata nella Prefazione.

Digitized by Google

che la vita psichica nelle sue fasi più basse non si distingue così: la distinzione sorge soltanto nel corso della progressione vitale. Quella graduale differenziazione e integrazione, che si vede tanto nella evoluzione delle strutture organiche quanto nella evoluzione della corrispondenza tra le loro azioni e le azioni nell'ambiente, si vede anche nella separazione di questa corrispondenza ne' suoi due grandi ordini. Mentre da essa derivano le varie divisioni subordinate della corrispondenza, per mezzo di essa è risultata anche questa divisione fondamentale. Daremo uno sguardo ad alcuni de i fatti.

Lasciando da parte i piccoli animali mossi da ciglia, in cui è manifesta l'indipendenza delle molte irritazioni e movimenti che ànno luogo simultaneamente — lasciando da parte i Zoofiti, in cui moderate stimolazioni locali producono contrazioni locali senza influire sull'organismo nel suo complesso — lasciando da parte questi esseri privi di sistema nervoso, consideriamo ciò che accade quando il sistema nervoso à raggiunto un certo sviluppo. In certi così detti *Radiata*, come la Stella di Mare, ciascuna delle parecchie divisioni simili che compongono il corpo " è connessa con un centro ganglionare, che sembra servire alle funzioni della sua propria divisione soltanto, e avere poca comunicazione con le restanti, o dipendenza da esse (1). Ne risulta che quei cambiamenti psichici elementari, che l'animale manifesta, ànno luogo simultaneamente in diverse parti del suo corpo: poichè ciascuna parte risponde separatamente alle impressioni fatte su di essa. E di qui il fatto che per un certo spazio di tempo dopo essere stati divisi tra loro, i raggi continuano singolarmente a manifestare le loro azioni ordinarie. Ne gli articolati, specialmente atti per la loro struttura a mostrare tale dispersione della vita psichica, questa è messa bene in luce da esperimenti. " La *Mantis religiosa* ordinariamente si colloca in una posizione curiosa, specialmente quando è minacciata o attaccata, appoggiandosi sulle sue due paia posteriori di gambe, e sollevando il suo torace col paio anteriore, che è armato di potenti forbici: ora se si rimuove il segmento anteriore del torace, con i membri ad esso attaccati, la parte posteriore del corpo rimarrà ancora in equilibrio sulle quattro gambe

(1) Carpenter, *Principii di Fisiologia comparata*, quarta ed., p. 654.

Digitized by Google

che appartengono ad essa, resistendo a qualunque tentativo di rovesciarla, ricuperando la sua posizione quando è disturbata, ed eseguendo gli stessi movimenti agitati delle ali e dell'elitra come quando l'insetto intatto viene irritato; d'altro lato, la porzione distaccata del torace, che contiene un ganglio, quando sia separata dalla testa, metterà in moto le sue lunghe braccia, e imprimerà i loro uncini sulle dita che la tengono. Se si taglia via la testa di un Centipede, mentr'esso è in moto, il corpo continuerà a muoversi in avanti per l'azione delle gambe; e lo stesso avrà luogo nelle parti separate, se si divide il corpo in parecchie porzioni distinte... Se al corpo nel suo progresso si opponga un ostacolo non più alto della metà della propria altezza, esso sale sopra di esso, e si muove direttamente in avanti, come nel suo stato naturale; ma se l'ostacolo sia eguale alla propria altezza, il suo progresso si arresta, e l'estremità tagliata del corpo rimane spinta in su contro la sostanza contrastante, *mentre le gambe continuano ancora a muoversi* „ (1). Tutti i quali fatti implicano che anche ne gli animali di questa organizzazione relativamente progredita, ambedue gli ordini di cambiamenti vitali sono simultanei e successivi: la differenziazione della vita psichica dalla fisica non è che lieve. Anche presso alti tipi di vertebrati, questa differenziazione non è affatto completa. Molte delle azioni sono in parte volontarie, in parte automatiche; e si possono eseguire con vari gradi di coscienza, o senza coscienza. Ciò è presupposto dal fatto che si possono ricevere sensazioni, ed eseguire movimenti composti, quando mancano i grandi centri nervosi. Gli esperimenti sulle rane decapitate offrono una prova chiara che azioni di considerevole complessità si possono compiere sufficientemente senza l'aiuto del cervello (2). Le vivisezioni di Longet, Vulpian, ed altri, mostrano che i mammiferi continuano a sentire e a mantenere taluni dei loro poteri di locomozione, quando tanto il cervello quanto il cervelletto sono stati rimossi; e che gli uccelli, similmente privati di questi grandi gangli cefalici, possono ancora camminare qua e là, volare, e anche raccoglier cibo. Anzi, si ricordano casi di neonati i quali ànno continuato per parecchi giorni

(1) Op. cit., p. 665.
(2) Vedi *Le Basi del Pensiero,* § 22.

Digitized by Google

a respirare, piangere, poppare, e compiere vari movimenti, se bene fossero nati senza cervello nè cervelletto. Indipendentemente da prove di questo genere, le esperienze personali di ogni adulto dimostrano a lui che ci sono molte azioni appartenenti alla parte psichica, le quali possono entrare o no nella corrente mentale. Il moto delle gambe è necessariamente accompagnato da vari cambiamenti muscolari e tattili. Questi, insieme con lo stato che noi chiamiamo volizione, possono essere distintamente presenti alla coscienza — si può pensare ad essi come fa il bambino che impara a camminare; o pure possono, come accade nel camminare ordinario, esser lasciati quasi interamente fuori dalla coscienza. I processi, che noi eseguiamo mangiando, manifestano una relazione simile. I diversi atti, per cui si sceglie, si taglia, si prepara, e si porta alla bocca ciascun boccone, si può forse ritenere che entrino nella corrente delle nostre idee, se bene in generale, e specialmente durante la conversazione, essi s'impongano assai leggermente alla coscienza. Ma molte delle impressioni e molti dei movimenti presupposti sono pressochè inconsapevoli. Le sensazioni tattili che dà il manico del coltello, le contrazioni con le quali è afferrato, e i cambiamenti muscolari a cui sono soggette le braccia ad ogni momento, non occupano quasi affatto l'attenzione. Onde di un gran numero di azioni psichiche o *quasi*-psichiche che accadono nell'organismo, soltanto una parte è intessuta nel filo della coscienza; mentre le altre formano uno o più fili distinti che, per così dire, inosculano qualche volta col filo della coscienza (1).

Così che soltanto in virtù di una graduale differenziazione le azioni costituenti la vita psichica sono divenute specialmente successive, invece di simultanee e successive; e la distinzione nè pure ora è completa. Ne i tipi più bassi ciascuna parte dell'organismo,

(1) Io trovo che si possono qualche volta scoprire perfino cinque serie simultanee di cambiamenti nervosi, che in vari gradi si elevano nella coscienza fino al punto che non possiamo chiamare alcuno di essi assolutamente inconsapevole. Quando si cammina, c'è la serie della locomozione; ci può essere, in certe circostanze, una serie tattile; c'è molto spesso (in me almeno) una serie uditiva, costituente qualche melodia o frammento di una melodia che mi perseguita; e c'è la serie visiva: tutte le quali serie, subordinate alla coscienza dominante formata da qualche corrente di riflessione, vanno continuamente attraversandola e intrecciandosi in essa.

Digitized by Google

mentre eseguisce da sè e per sè tutte le altre funzioni vitali, risponde altresì da sè e per sè a gli stimoli esterni; e i cambiamenti psichici, o ciò che ne costituisce i primi indizi, sono a un tempo simultanei e successivi in una misura così grande come i cambiamenti fisici. Quando un sistema nervoso fa la sua apparizione, questi cambiamenti incipientemente psichici si coordinano in lieve grado — i loro vari fili si connettono. A misura che il sistema nervoso si sviluppa e s'integra, l'avvolgersi di questi vari fili di cambiamenti in un unico filo si fa più deciso. Ma fino all'ultimo la loro unione rimane imperfetta. Le azioni vitali che costituiscono l'oggetto della Psicologia, mentre si distinguono da altre azioni vitali in virtù della loro tendenza ad assumere la forma di una singola serie, non raggiungono mai *assolutamente* quella forma.

§ **50.** Questa distinzione tra la vita psichica e la fisica sarà compresa nel modo più chiaro, se consideriamo il modo in cui comparisce da prima, e le fasi principali del suo progresso.

In tutto il tessuto omogeneo, di cui consistono gli esseri più bassi, c'è completa comunanza di azioni. I processi vitali ànno luogo simultaneamente in molti luoghi del pari. Questi organismi primordiali, se organismi si possono chiamare, non offrono differenziazioni di struttura o di funzione; e così le due grandi divisioni della vita, egualmente come le suddivisioni di ciascuna, sono all'inizio una cosa sola.

La prima grande differenziazione stabilita è quella tra i tessuti interni e gli esterni — la sostanza del corpo e la sua membrana limitante. Le parti del protoplasma originario non sono soggette che ad un solo contrasto di condizioni — quello tra il contatto delle une con le altre, e il contatto con l'ambiente. Le porzioni esterne sono bagnate dal mezzo circostante; quelle interne non lo sono. E in corrispondenza con questa diversità primaria di condizioni, sorgono da ultimo diversità di struttura e di funzione. La parte che è permanentemente più al di fuori prende la forma modificata di attività vitale, che le sue circostanze richiedono. Quella che è permanentemente più in dentro assume similmente un ordine più specializzato di attività (*Princ. di Biol.*, § 287).

La divisione del lavoro così cominciata può considerarsi come da prima soltanto fisiologica. In virtù della sua posizione, la su-

Digitized by Google

perficie monopolizza naturalmente gli uffici di assorbimento — l'introduzione di acqua e nutrimento e ossigeno; mentre alla massa inclusa rimangono quegli uffici che la sua inclusione permette. E quando, per involuzione della superficie, si forma uno stomaco, il cambiamento implica una ulteriore separazione di uffici, tale che la nutrizione è principalmente limitata ad una parte della membrana limitante e l'aerificazione a un'altra. Ma l'avanzamento non è un avanzamento nella divisione fisiologica del lavoro soltanto. Esso è allo stesso tempo un progresso verso la separazione delle azioni psichiche dalle fisiche; ed è anche un primo passo per mettere le azioni psichiche in ordine successivo. Mentre assume necessariamente gli uffici vitali derivanti dalla sua esteriorità, la pelle assume altresì l'ufficio di ricevere tutte quelle impressioni che formano il materiale greggio dell'intelligenza. I cambiamenti meccanici e d'altro genere, che ànno luogo nell'ambiente, possono suscitare una reazione conforme nell'organismo, solo quando questo è sensibile alla loro azione; e qualsiasi cambiamento, che quelli operano in esso, dev'essere subito sperimentato dalla sua superficie. La pelle, dunque, essendo la parte immediatamente soggetta alle varie specie di stimoli esterni, diventa necessariamente la parte in cui ànno origine i cambiamenti psichici. In opposizione alla sostanza contenuta, essa viene ad essere più specialmente interessata in quell'adattamento delle relazioni interne alle esterne, che costituisce l'intelligenza. Ma ora si noti la conseguenza. I cambiamenti costituenti la vita fisica continuano ad aver luogo simultaneamente attraverso l'intera massa. Quelli che adombrano la vita psichica si localizzano, in un grado crescente, al di fuori della massa — appartengono primieramente al suo esterno e influiscono secondariamente su certe altre parti. Generalmente parlando, dunque, noi possiamo dire che mentre i cambiamenti fisici vanno iniziandosi ovunque in ogni parte di un *solido*, quelli psichici, o piuttosto quelli da cui sorgono i cambiamenti psichici, sono atti a iniziarsi soltanto sopra una *superficie*. Quindi, anche in virtù di questa differenziazione primaria, la vita psichica incipiente viene ad esser distinta dalla vita puramente fisica, per la diminuita quantità di cambiamenti simultanei ch'essa include.

Le differenziazioni successive ànno la stessa natura e gli stessi risultati. Questa sensibilità, che forma la base della vita psichica, è in principio uniformemente diffusa sopra l'intera superficie; ma

Digitized by Google

tosto si concentra in un certo grado. Benchè, generalmente, tutte le parti della pelle rimangono impressionabili al toccamento, tuttavia certe parti, avendo posizioni che le espongono a frequenti impressioni tattili, diventano più suscettibili del resto; e in questi punti sorge la maggior parte delle sensazioni. Cioè, i cambiamenti epi-periferici che formano il materiale greggio dell'intelligenza, verificandosi in un'area ristretta, subiscono una ulteriore limitazione nella caratteristica della simultaneità; e quanto più altamente sviluppato è l'apparato tattile, tanto più spiccata è la limitazione.

Ancor più grande è resa questa limitazione dalla evoluzione de i sensi speciali. Le sensazioni olfattorie e gustative sono localizzate in regioni più piccole che la sensazione del tatto; e ciascuna di queste regioni è poco capace, se pur lo è affatto, di subire più di un cambiamento in una volta. Le impressioni visive e uditive si possono ricevere soltanto entro aree ancor più ristrette; e anche le due aree suscettibili di ciascuna classe diventano funzionalmente una sola. Gli orecchi sono simultaneamente colpiti da gli stessi suoni; e ne gli esseri più alti gli occhi, essendo collocati in modo da convergere i loro assi sullo stesso oggetto, offrono alla coscienza ciò che sembra essere un'unica immagine. Anzi, anche entro ciascun gruppo di sensazioni visive la concentrazione è manifesta. La massima sensibilità della retina è limitata ad un punto piccolissimo; e le sensazioni iniziate in questo punto dominano sopra le altre nella coscienza. Se aggiungiamo che quando si raggiunge l'intelligenza più progredita, le sensazioni che sorgono nel naso e nel palato non sono che occasionali, mentre quelle che sorgono ne gli occhi e ne gli orecchi sono perpetue; si vedrà a quali porzioni estremamente piccole dell'organismo sono da ultimo limitati i cambiamenti, che formano i principali materiali greggi dell'intelligenza.

La continua differenziazione e la continua integrazione, che in tal modo concentrano le azioni da cui si svolge la vita psichica, prima sulla superficie dell'organismo, in sèguito su certe regioni di quella superficie, poi su quelle parti più specializzate di essa che costituiscono gli organi de i sensi più elevati, e finalmente su parti piccolissime di queste parti, rendono necessariamente la vita psichica sempre più distinta dalla vita fisica, mettendo i suoi cambiamenti sempre più in ordine successivo. Noi non abbiamo da

Digitized by Google

occuparci affatto del progressivo sviluppo del sistema nervoso, e delle azioni che avvengono in tutta la sua massa. Queste azioni interne sono iniziate da quelle esterne, a cui i sensi sono soggetti. E precisamente la stessa tendenza che ànno le azioni esterne verso la forma successiva, si rivela in grado proporzionale nelle conseguenti azioni interne.

§ **51**. Quest'ordine sempre più successivo ne i cambiamenti psichici è in vero reso necessario dall'avanzamento della corrispondenza. In altre parole, l'avanzamento della corrispondenza, lo sviluppo della coscienza, e la crescente tendenza verso un ordine lineare nei cambiamenti psichici, sono differenti aspetti della stessa progressione.

Infatti, in qual modo soltanto possono coordinarsi i cambiamenti costitutivi di qualsiasi corrispondenza complessa? Quelle attitudini che un animale intelligente possiede, di riconoscere diversi oggetti esterni e di adattare le sue azioni a varie specie di fenomeni composti, presuppongono un potere di combinare molte impressioni separate. Queste impressioni separate sono ricevute da i sensi — da differenti parti del corpo. Se non vanno più oltre de i luoghi in cui sono ricevute, esse sono inutili. O se soltanto alcune di esse sono messe in rapporto l'una con l'altra, sono pure inutili. Affinchè possa attuarsi un adattamento effettivo, esse devono essere poste tutte in rapporto le une con le altre. Ma ciò implica qualche centro di comunicazione comune a esse tutte, attraverso il quale passa ciascuna; e siccome non possono passare simultaneamente attraverso tale centro, esse devono attraversarlo in successione. Onde, poichè i fenomeni esterni che provocano la corrispondenza aumentano di numero e diventano più complicati nel genere, la varietà e rapidità de i cambiamenti, a cui è soggetto questo centro comune di comunicazione, devono crescere — ne deve risultare una serie ininterrotta di questi cambiamenti — deve sorgere una coscienza.

Naturalmente io non intendo dire che le azioni materiali diventano in tal modo azioni mentali. Come si disse altrove (1), " nessuno sforzo ci pone in grado di assimilare „ Mente e Moto. Io sto mo-

(1) Vedi *Le Basi del Pensiero*, §§ 41-51, 62, 63.

Digitized by Google

strando semplicemente un *parallelismo* tra una certa evoluzione fisica e l'evoluzione psichica correlativa.

§ **52**. Che i fenomeni mentali costituiscono una serie, è una dottrina di antica data, e tale che nessuno pone in dubbio la sua validità generale. Come abbiamo visto, tuttavia, la si deve intendere in un senso modificato. Quando si considerino i fatti obiettivamente, diventa manifesto che se bene i cambiamenti che costituiscono l'intelligenza si avvicinano ad una singola successione, essi non ne formano assolutamente una — che si vanno costantemente eseguendo azioni di una specie intelligente, le quali non sono presenti alla coscienza — e che, attraverso le molte gradazioni tra le azioni completamente conscie e quelle completamente inconscie, i cambiamenti psichici vanno a confondersi con quelli che noi distinguiamo come fisici. Quando consideriamo i fatti subiettivamente — quando interroghiamo la coscienza, noi troviamo che quantunque il carattere successivo generale dei cambiamenti è evidente, ci sono molte esperienze le quali ci fanno esitare ad affermare un ordine successivo completo. Esaminiamone una.

Le impressioni visive che riceviamo di momento in momento, se bene si considerino ordinariamente come singoli stati, sono in realtà stati multipli; e diventa una questione che lascia perplessi, fino a che punto ciascuno di questi può considerarsi un membro di una serie lineare di cambiamenti. Oltre a quella cosa particolare a cui sono diretti gli occhi, si vedono parzialmente molte altre cose; e non si può fare alcuna separazione chiara fra i gradi di determinatezza, con cui essi si presentano alla coscienza. Soltanto un punto dell'oggetto guardato si percepisce con perfetta distinzione. Tuttavia non si può dire che la coscienza sia interamente occupata da quest'unico punto; poichè l'oggetto nel suo complesso può esser riconosciuto con la singola occhiata diretta verso quest'unico punto. Evidentemente la nostra coscienza delle cose entro l'area visibile diventa più piccola a misura che esse diventano più remote dal centro, a cui convergono gli assi de gli occhi. Evidentemente non v'è alcuna distanza particolare da questo centro, in cui noi possiamo dire che la coscienza cessa. E così sembrerebbe che vi sia un gran numero di coscienze nascenti d'intensità diverse, che esistono allo stesso momento. Solo dunque con una certa licenza si possono chiamare singoli i cambiamenti interni

Digitized by Google

prodotti da una impressione visiva. Rigorosamente parlando, si tratta di una moltitudine di cambiamenti simultanei collegati insieme. Ancor più manifesta diventa la limitazione con cui noi dobbiamo accettare la dottrina che i cambiamenti psichici si distinguono per il loro carattere successivo, quando, dallo stato di coscienza prodotto da una impressione visiva, passiamo ad osservare lo stato di coscienza conosciuto come la percezione risultante. Le varie distanze, solidità, struttura, ecc., che sembrano immediatamente date nella impressione, essendo realmente conosciute per illazione, presuppongono singolarmente molti cambiamenti; e questi cambiamenti sono praticamente sincroni con quelli che costituiscono l'impressione stessa, poichè le posizioni e la varia natura degli oggetti sono riconosciute nell'istante della percezione. D'onde, oltre a quella complessità di una coscienza visiva, dovuta alle molte sensazioni e relazioni coesistenti ch'essa richiede, c'è una ulteriore complessità prodotta dalle molte sensazioni e relazioni rappresentate, le quali sono così strettamente unite con quelle presentate, da formare con esse, in apparenza, un'unica coscienza.

Non di meno, la dottrina che la vita psichica si distingue dalla vita fisica in quanto consiste di cambiamenti successivi soltanto, invece di cambiamenti successivi e simultanei, può esser dimostrata con i fatti stessi qui citati. Infatti, se bene una impressione visiva ci rende inizialmente consapevoli di molte cose, tuttavia c'è sempre qualche cosa di cui noi siamo più consapevoli che delle altre. E quando guardiamo a quest'unica cosa in modo da percepirla, nel vero senso della parola — da conoscerla come tale o tale, noi siamo quasi esclusivamente occupati di essa. Se bene le immagini di altre cose durante tutto il frattempo vanno imprimendosi sulla retina, e vanno producendo ivi de i cambiamenti, questi tuttavia non possono essere apprezzati internamente — sono poco più che cambiamenti fisici — non sono soggetti a quella coordinazione con altri, che fa di essi de i cambiamenti psichici. E questo fatto, che in proporzione della chiarezza con cui si pensa a qualsiasi oggetto, gli altri oggetti entro il campo della vista cessano di esser pensati, mostra manifestamente come la coscienza diventi successiva in modo più definito a misura che si eleva ad una forma più alta. In breve, noi possiamo dire che mentre i fili esterni de i cambiamenti che costituiscono il filo della coscienza,

Digitized by Google

sono indefiniti e lievemente connessi, c'è sempre una serie interna strettamente intrecciata di cambiamenti, la quale forma ciò che noi possiamo considerare come la coscienza propria.

I cambiamenti psichici per ciò, se non assolutamente distinti da i cambiamenti fisici in virtù del loro carattere successivo, si distinguono così relativamente; e a misura che assumono quella forma massimamente sviluppata che costituisce la razionalità, essi si combinano in una successione apparentemente unica di stati. Se bene questi stati siano fisiologicamente composti, e fossero un tempo psicologicamente composti, tuttavia fino al grado in cui sono divenuti elementi consolidati del pensiero, essi si possono giustamente considerare come singolarmente semplici.

§ **53**. Tale, dunque, è il risultato del nostro esame. Gradualmente differenziato dall'ordine più basso di cambiamenti che costituisce la vita corporea, quest'ordine più elevato di cambiamenti che costituisce la vita mentale assume una disposizione decisamente successiva a misura che l'intelligenza progredisce. Se bene quest'ordinamento successsivo non diventa mai completo, tuttavia nella coscienza umana esso si avvicina alla perfezione; e i più alti processi di questa coscienza sono possibili solo a condizione che i suoi stati successivi, per quanto possa esser complessa la loro natura, si comportino come effettivamente elementari. Il fatto che ogni proposizione esprime un rapporto, e che ogni rapporto sussiste tra due termini, prova per sè stesso che il pensiero distinto rende necessario un ordinamento successivo dei membri che lo compongono.

Poichè dunque una successione di cambiamenti è l'oggetto della Psicologia, è còmpito di questa determinare la legge della loro successione. Ch'essi si seguono l'un l'altro in un modo particolare, lo attesta l'esistenza stessa dell'Intelligenza. Il problema è di spiegare il loro ordine.

Digitized by Google

CAPITOLO II.

La legge dell'Intelligenza.

§ **54.** Poichè ogni specie di Vita, sia fisica o psichica, è la combinazione di cambiamenti in corrispondenza con le coesistenze e sequenze esterne, ne risulta che se i cambiamenti costituenti la vita psichica avvengono in successione, la legge della loro successione dev'essere la legge della loro corrispondenza.

Non è in alcun modo facile trovare una formulazione adeguata di questa legge. Se i fenomeni nell'ambiente formassero, come i fenomeni della coscienza, una successione, non vi sarebbe alcuna difficoltà. L'intero fatto si esprimerebbe col dire che la successione interna è parallela alla successione esterna. Ma l'ambiente contiene molte successioni di fenomeni, che accadono simultaneamente. Inoltre, si trova in esso una grande varietà di fenomeni che non sono successivi affatto, ma coesistenti. Ancora, esso è illimitato, e i fenomeni ch'esso include non solo sono innumerevoli, ma passano insensibilmente in una non-esistenza relativa, a misura che cresce la distanza dell'organismo. In fine, l'ambiente, relativamente considerato, va sempre variando a misura che l'organismo si muove da luogo a luogo. Come dunque si può formulare in alcun modo la successione de i cambiamenti psichici? Com'è possibile esprimere la legge di una singola serie di fenomeni interni in termini della sua corrispondenza con una infinità di fenomeni esterni, tanto successivi quanto non-successivi, mescolati nella maniera più eterogenea, e presentati all'organismo in moto in combinazioni fortuite che non sono mai due volte le stesse?

Se non fosse che le relazioni interne *devono* corrispondere con quelle esterne, e che perciò l'ordine de gli stati di coscienza *deve*

Digitized by Google

in qualche modo potersi esprimere in termini dell'ordine esterno, noi potremmo disperare di trovare una qualche legge generale de i cambiamenti psichici. Anche come stanno le cose, noi possiamo esser certi che nessuna legge generale può applicarsi a porzioni estese della serie di cambiamenti. Siccome questi devono dipendere sopra tutto da i gruppi di cose da cui è circondato l'organismo, e da i nuovi gruppi che perpetuamente si scoprono in virtù de' suoi movimenti, essi non possono essere ridotti a una formola più che non si possano formulare questi gruppi. Evidentemente una legge deve ricercarsi ne i cambiamenti immediatamente connessi e ne i piccoli gruppi di cambiamenti, piuttosto che nelle loro concatenazioni più lunghe.

§ **55.** Una corrispondenza tra l'ordine interno e l'ordine esterno implica che il rapporto fra due stati qualunque di coscienza corrisponde al rapporto fra le due cose che li producono. Come corrisponde? I due stati di coscienza avvengono in successione; e tutte le successioni sono eguali in quanto esse sono semplicemente successioni. In che cosa, dunque, può consistere la corrispondenza? In questo, che la *persistenza* della connessione tra gli stati di coscienza è proporzionata alla *persistenza* della connessione tra gli agenti a cui essi corrispondono. I rapporti tra gli oggetti, attributi, atti esterni, sono di tutti i gradi, dal necessario al fortuito. I rapporti tra i corrispondenti stati di coscienza devono similmente essere di tutti i gradi, dal necessario al fortuito. Quando uno stato qualunque *a* si verifica, la tendenza di qualche altro stato *d* a seguirlo dev'essere forte o debole, secondo il grado di persistenza con cui A e D (gli oggetti o attributi che producono *a* e *d*) si verificano insieme nell'ambiente. Se, nell'ambiente, A si presenta più persistentemente con B che con D, allora il mantenimento della corrispondenza implica che quando *a* sorge nella coscienza, seguirà *b* piuttosto che *d*. Questi sono requisiti manifesti. Se la forza delle connessioni tra gli stati interni non è proporzionata alla persistenza de i rapporti tra gli agenti esterni corrispondenti, la corrispondenza fallirà — l'ordine interno non sarà conforme all'ordine esterno.

La questione si potrà comprendere nel miglior modo, esaminando le diverse obiezioni a questa affermazione generale.

Digitized by Google

§ 56. Gli atti de gli animali presentano innumerevoli casi, in cui l'ordine interno non riesce a conformarsi all'ordine esterno. Nella farfalletta che vola intorno alla fiamma di una candela, non esiste alcun rapporto di stati psichici corrispondente al rapporto tra luce e calore nell'ambiente. Alla connessione tra l'odore di un fiore e il miele ch'esso contiene, rispondono debitamente le azioni susseguenti nella farfalla; come anche alla connessione tra un certo cambiamento nel campo di vista e l'avvicinarsi di un corpo vivente. Ma non v'è alcun adattamento interno per cui, dopo la impressione visiva prodotta da una fiamma, si presentisca alcunchè di simile alla sensazione di una scottatura; e di qui la morte dell'animale. Ancora, gli uccelli che in isole disabitate permettono a gli esploratori di avvicinarsi vicinissimo ad essi, manifestamente mancano di quella coordinazione di cambiamenti psichici per cui gli uccelli dei nostri boschi e delle nostre lande sono indotti a fuggire il cacciatore. Esternamente coesiste con particolari apparenze un'attività distruttiva; ma internamente, lo stato di coscienza risvegliato da queste apparenze non è seguìto da alcuno stato di coscienza che rappresenti un'attività distruttiva: e ne consegue il rischio di essere ucciso. La percezione di qualche bacca dal colore brillante non suscita in un bambino un'idea di dolore, o della parola " veleno „, ma più probabilmente qualche idea di un sapore piacevole; e se proprietà chimiche dannose dovessero coesistere con queste proprietà visibili attraenti, la vita del bambino potrebb'essere messa in pericolo. Ma in tutti i casi di questo genere che cosa si presuppone? Non parliamo noi de i danni sofferti come risultanti da mancanza di sagacia? o come indici d'ignoranza? E non è un corollario che, come la non-conformità dell'ordine interno allo esterno rappresenta mancanza d'intelligenza, la conformità dell'ordine interno all'esterno è ciò in cui l'intelligenza consiste?

Alcuni esempi, in cui la mancanza della corrispondenza non è totale, ma parziale, confermeranno questa conclusione. Il cane che viene all'udire il suo nome, per solito lo fa aspettandosi di trovare il suo padrone o qualche membro della famiglia; ma se, come qualche volta accade, il suo nome è pronunciato da uno straniero, la sequenza ne' suoi stati di coscienza non è adatta a i fatti esterni; esso commette uno sbaglio. Fra i selvaggi Australiani, i quali per lo più finiscono con morti violente, v'è la credenza

Digitized by Google

che chiunque muore, senza causa apparente, sia stato ucciso da un nemico non visto; e uno straniero che per caso si trova là vicino corre il rischio di esser sacrificato come il supposto assassino. Qui, se bene la connessione mentale tra la morte e l'inimicizia si accordi assai generalmente con la connessione nell'ambiente, essa in nessun conto si presenta uniformemente così. I più antichi chimici, da un gran numero d'esperienze rispetto alle combinazioni de gli acidi e delle basi, furono indotti a concepire le sostanze che neutralizzavano le basi, come sostanze aventi un sapore acido; ma questa relazione d'idee, se bene sia assai generalmente in armonia con le relazioni esterne, non lo è sempre.

Ora, che cosa diciamo noi di casi come questi, in cui l'ordine interno non risponde completamente all'ordine esterno? Noi diciamo ch'essi implicano un basso grado d'intelletto, o una esperienza limitata, o una coltura soltanto parziale. E della scomparsa di queste discrepanze tra idee e fatti noi parliamo come di un progresso nell'intelligenza.

§ **57.** " Ma in qual modo questo concetto include le coesistenze? „ si può domandare. " In quanto l'ambiente presenta movimenti e cambiamenti, non v'è alcuna difficoltà a comprendere come la legge dell'intelligenza consista in ciò, che la forza della tendenza che à l'antecedente di qualsiasi cambiamento psichico ad esser seguìto dal suo conseguente, è proporzionata alla persistenza dell'unione tra le cose esterne ch'essi simbolizzano. Ma quando tale unione non è tra cose successive ma tra cose simultanee — non una unione nel Tempo ma una unione nello Spazio, è meno agevole il vedere come il parallelismo tra l'ordine interno e l'ordine esterno possa risultare dall'adempimento di questa legge. La connessione tra due stati di coscienza che si verificano in successione, può molto bene rappresentare la connessione tra due fenomeni esterni che si verificano in successione. Ma se può far ciò, essa non può altresì rappresentare la connessione tra due fenomeni esterni che *non* si verificano in successione „.

La risposta completa a questa obiezione sarà data altrove trattando delle Relazioni di Coesistenza e Non-Coesistenza. Qui deve bastare il dire che il rapporto di coesistenza si distingue dal rapporto di sequenza in virtù della prontezza con cui i suoi

Digitized by Google

termini si seguono l'un l'altro attraverso la coscienza in un ordine o nell'altro, con eguale facilità e vivezza; che la coscienza di esso sorge quando, passando avanti e dietro da un termine all'altro, le sequenze essendo similmente poco resistenti, si cancellano a vicenda; e che così esso consiste di una duplicazione nella coscienza, formata di una sequenza e della sua inversione. Tale essendo la natura del rapporto di coesistenza, subiettivamente considerato, la legge dell'intelligenza come sopra formulata si applica ad esso non meno che al rapporto di sequenza. Se due fenomeni, A e B, coesistono abitualmente nell'ambiente, allora, quando il fenomeno A si presenta a i sensi, lo stato di coscienza prodotto *a* è immediatamente succeduto dallo stato prodotto *b*, che rappresenta il fenomeno B. Il processo del pensiero, tuttavia, non termina qui: se così fosse, la relazione esterna sarebbe conosciuta come una sequenza. Ma poichè il fenomeno B, nell'ambiente, è tanto l'antecedente di A quanto A è di B (nè l'uno nè l'altro essendo antecedente o conseguente, fuorchè nell'ordine della nostra esperienza di essi), ne risulta che, essendo stato indotto lo stato *b*, la legge implica ch'esso sarà seguìto dallo stato *a*. Lo stato *a* suscita di nuovo lo stato *b*, ed esso stesso è suscitato una volta ancora; e così via fino a tanto che il rapporto rimane l'oggetto del pensiero. Prendiamo un caso. Se si presentano i contorni e i colori di un corpo, la coscienza risultante è istantaneamente seguita dalla coscienza di qualche cosa di resistente; e reciprocamente, se nell'oscurità si tocca un corpo, la coscienza risultante è istantaneamente seguita dalla coscienza di qualche cosa di esteso. Ma nè nell'un caso nè nell'altro ciò è tutto. Quando sorge l'idea di estensione, quella di resistenza non scompare completamente; nè quando sorge l'idea di resistenza, scompare completamente quella di estensione. Ambedue continuano ad esser pensate, come sembrerebbe, quasi simultaneamente. E siccome i due termini del rapporto non possono esser conosciuti nello stato assolutamente medesimo di coscienza; siccome inoltre la coscienza persistente di essi non può essere un unico stato di coscienza, che equivale a nessuna coscienza; ne segue che la presentazione in apparenza incessante di ambedue è realmente una rapida alternazione — un'alternazione così rapida da produrre l'effetto della continuità; appunto come le impressioni alternanti, a

Digitized by Google

cui i quadri su i lati opposti di un taumatropio (1) girevole sottopongono la retina, cagionano una coscienza dei due quadri come fusi in un solo. Anzi, come questa illustrazione suggerisce, il rapporto di coesistenza diventa conoscibile in virtù della legge dell'intelligenza quale è stata sopra formulata. Infatti questa rapidità, con cui due stati di coscienza relativi a due fenomeni coesistenti si riproducono continuamente l'un l'altro, esemplifica essa stessa l'estrema coesione di quegli stati interni, che corrispondono a fenomeni esterni estremamente coerenti. E appunto in conseguenza di questa estrema coesione, con la rapida alternazione ch'essa presuppone, i due fenomeni si presentano apparentemente insieme, e si genera l'idea di coesistenza.

Dove, come nella maggior parte de i casi, non ci sono due fenomeni coesistenti ma un gruppo, questa stessa legge implica la coesione di molti differenti stati di coscienza, i quali similmente si producono e riproducono l'un l'altro in tutti gli ordini; e una tale presentazione e ripresentazione irregolarmente variata di proprietà combinate è appunto ciò che noi sappiamo aver luogo. Ancor più manifesta diventa la conformità de i fatti alla legge, ricordando che fra gli stati aggruppati di coscienza quelli che rispondono a fenomeni invariabilmente coesistenti, come la resistenza e l'estensione, continuano a riprodursi l'un l'altro durante l'intera percezione, formando per così dire la base di essa; laddove i diversi altri stati di coscienza rispondenti alle qualità speciali dell'oggetto (qualità non invariabilmente coesistenti con la resistenza e l'estensione) non rimangono in tal modo persistenti, ma appajono e scompajono e ricompajono nella coscienza con gradi di frequenza che variano secondo la costanza delle qualità corrispondenti.

§ 58. Un fatto apparentemente in disaccordo con questa generalizzazione è che una grande proporzione di cambiamenti mentali sorge in un modo che in un certo senso è fortuito. I rumori uditi per la finestra aperta attraversano la coscienza in una maniera totalmente irregolare. Passeggiando lungo le vie, la gente e i vei-

(1) Giocattolo, che è una specie di cinematografo in piccolo. Dal greco *thauma* = meraviglia, e *trepein* = girare.

Digitized by Google

coli che passano producono cambiamenti interni, la cui successione è indeterminata. Poichè gli oggetti, attributi, atti esterni sono infinitamente vari nelle loro combinazioni, ogni osservatore è soggetto a mutevoli gruppi d'impressioni, attraverso i quali nessuna legge di connessione si può rintracciare. Quindi, a una gran parte de i cambiamenti successivi che costituiscono l'intelligenza, la formola data sopra dev'essere inapplicabile.

Questa difficoltà scomparirà dopo un po' di riflessione. La legge addotta dell'intelligenza consiste in ciò, che la forza della tendenza che à l'antecedente di qualsiasi cambiamento psichico a richiamare il suo conseguente, è proporzionata alla persistenza dell'unione tra le cose esterne ch'essi simbolizzano. Fin qui, noi abbiamo considerato questa legge in rapporto a quelle connessioni nella coscienza, che corrispondono a connessioni stabilite o abituali nell'ambiente. Qui le connessioni nell'ambiente, a cui corrispondono le connessioni della coscienza, sono accidentali. Ad una relazione fortuita nell'ambiente va parallela una relazione fortuita nel pensiero. Due impressioni mentali vicine rispondono a due fenomeni che sono per caso vicini nello Spazio o nel Tempo. Fin qui la legge vale manifestamente come prima: l'ordine interno si conforma all'ordine esterno. Ma come, si domanderà forse, può la *tendenza* dello stato antecedente di coscienza ad esser seguito dallo stato conseguente, descriversi come *proporzionata* alla persistenza dell'*unione* tra le cose esterne ch'essi simbolizzano? Molto propriamente. Si supponga che il rapporto nell'ambiente sia quello tra una certa persona e qualche posto insolito in cui la s'incontra. Questo rapporto si può considerare o generalmente, in connessione con le nostre esperienze in genere, o specialmente, come un'esperienza particolare. Generalmente considerato, è un rapporto i cui termini non ànno alcuna persistenza di unione qualsiasi: questa persona può non essere mai stata in quel luogo prima o dopo; e conforme a questa mancanza di persistenza nella unione esterna è la mancanza di qualsiasi tendenza nell' idea della persona e nell'idea del luogo a seguirsi l'una l'altra — ad ogni modo prima ch'essa vi fu incontrata. Specialmente considerato, è un rapporto che si verificò effettivamente: quando si verificò, l'unione tra i suoi termini era assoluta; e conforme a questa unione temporaneamente assoluta de' suoi termini era la tendenza temporaneamente assoluta de gli stati corrispondenti di coscienza a seguirsi

Digitized by Google

l'un l'altro. Come, nel momento in cui fu osservata, la coesistenza vicina della persona e del luogo era tanto assoluta quanto è la coesistenza dell'estensione e della resistenza in una massa solida; così, nel momento in cui fu osservata, i due stati di coscienza prodotti dalla persona e dal luogo aderivano così assolutamente come aderiscono i concetti di estensione e di resistenza.

Rettamente interpretata dunque, la legge si applica così completamente ai rapporti fortuiti presentati in qualunque atto di percezione, come si applica ai rapporti più o meno abituali che l'esperienza stabilisce tra le idee.

§ **59**. Nella successione de i cambiamenti psichici si verificano senza dubbio molte combinazioni che non sono facilmente esplicabili. Così, riguardo al caso citato per ultimo, si può osservare che quantunque prima che si sia incontrata una certa persona in un certo luogo, non esiste ne gli stati di coscienza corrispondenti alla persona e al luogo alcuna tendenza a presentarsi insieme; tuttavia in sèguito, la tendenza di uno de gli stati a richiamare l'altro è spesso così decisiva ch'essa si mostra ripetutamente. Qui dunque sembra che tra gli stati di coscienza sia stabilita una relazione più persistente di quella che esiste tra i fenomeni corrispondenti. Qualche volta, anzi, il carattere eccezionale della relazione esterna diventa proprio la causa della tenacia nella relazione interna. Quanto più sorprendente è l'evento — quanto più completamente in contrasto esso è col contrasto ordinario delle cose, tanto più forte diventa la coesione tra i corrispondenti stati di coscienza. Donde sembrerebbe che, in certe occasioni, i cambiamenti psichici si conformano a una legge che è l'opposto di quella enunciata. Ancora, si può domandare come, se la legge è quale si afferma, la coscienza può mai sfuggire da certi stati indissolubilmente connessi, una volta ch'essi si sono introdotti in lei? Se, per esempio, la necessaria coesistenza dell'estensione con una resistenza percepita è conosciuta attraverso la rapida alternazione de gli stati di coscienza ad esse corrispondenti, e se questi stati sono così inseparabili nell'organismo come i fenomeni nell'ambiente, perchè non dovrebbero i due stati continuare a riprodursi l'un l'altro per sempre?

Rispondere pienamente a queste e a tutte le questioni simili sarebbe come includere in questo capitolo un intero sistema di

Digitized by Google

psicologia, poichè quando sono spiegate tutte le particolarità nella successione de i cambiamenti psichici, è spiegata ogni cosa. Qui, non si possono dar altro che risposte generali. Di queste la prima è che, come si è già detto, la legge enunciata rappresenta la legge dell'intelligenza in astratto; non la legge della nostra intelligenza, o di qualsiasi intelligenza di cui noi abbiamo notizia. È la legge a cui i cambiamenti psichici si conformano sempre più a misura che l'intelligenza diventa più elevata, ma a cui si può conformare perfettamente solo l'intelligenza perfetta. E alcune delle anomalie fatte notare non implicano altro che una imperfezione nella conformità. Ma nella maggioranza de i casi si troverà che quelle che sembrano essere non-conformità sono realmente conformità di una specie complessa. Devesi ricordare che la successione di uno stato qualunque di coscienza dopo qualunque altro è dovuta, non ad una singola tendenza, ma ad una combinazione di tendenze. Siccome nell'ambiente ciascun fenomeno sta in rapporto con vari fenomeni circostanti; siccome le relazioni in cui esso sta con questi sono alcune di esse necessarie, alcune molto generali, alcune speciali, alcune puramente fortuite; è un corollario dell'addotta legge dell'intelligenza, che ciascuno stato di coscienza à connessioni, più o meno strette, con molti altri stati, à una quantità di altri stati che tendono simultaneamente, con vari gradi di forza, a sorgere dopo di esso. Per conseguenza, il cambiamento che effettivamente à luogo è la *risultante* di molte tendenze che agiscono insieme. Il susseguente stato di coscienza è prodotto dalla composizione delle forze. La forza, con la quale questo secondo stato aderiva al suo antecedente immediato, è promossa dalle forze con cui un gruppo di stati vicini aderiva ad esso; e mercè l'unione di molte piccole forze, si può produrre una tendenza composta, la quale supera qualche singola tendenza molto più forte di una o due qualunque delle forze che la compongono. Una grande legge fisica del mondo esterno ci fornisce un'analogia. Per quanto sia semplice il principio che ogni atomo di materia gravita verso ogni altro con una forza che varia in ragione inversa del quadrato della distanza, pure noi vediamo nell'ancora insoluto " problema dei tre corpi ", come diventa complesso l'effetto quando diverse forze cospirano e contrastano fra loro; e vediamo come, quando un certo numero di corpi sta agendo, il corso che sarà seguìto da uno qualunque di essi non si può calcolare. Similmente, benchè la legge dell'attrazione

Digitized by Google

de gli stati mentali sia semplice, tuttavia quando vengono in campo le attrazioni di molti stati mentali — di cui alcuni si uniscono, altri si oppongono tra loro — diventa pressochè impossibile predire il risultato. E appunto come nell'ascensione di un pallone noi possiamo incontrare un fenomeno apparentemente in pieno contrasto con la legge di gravitazione, quantunque realmente in piena armonia con essa; così si possono verificare cambiamenti mentali i quali, mentre sembrano essere direttamente opposti alla legge di successione psichica, sono non di meno applicazioni di essa.

Le apparenti anomalie si possono così riconciliare con la conclusione, che la forza della tendenza che à l'antecedente di qualsiasi cambiamento psichico ad essere seguìto dal suo conseguente, è proporzionata alla persistenza dell'unione tra le cose esterne ch'essi simbolizzano. Tale è la necessità *a priori*; e tale la generalizzazione raggiunta *a posteriori*. Soltanto in virtù di questa legge ci può essere quell'adattamento delle relazioni interne alle relazioni esterne che costituisce la vita, mentre esso rende possibile la continuazione di questa. E solo supponendo che una tale legge esista possiamo noi spiegare il fatto che le relazioni che sono assolute nell'ambiente sono assolute in noi, che le relazioni che sono probabili nell'ambiente sono probabili in noi, che le relazioni che sono fortuite nell'ambiente sono fortuite in noi.

Digitized by Google

CAPITOLO III.

Lo sviluppo dell'Intelligenza.

§ **60.** Poichè la legge enunciata nel capitolo precedente è la legge dell'Intelligenza in astratto — la legge che l'Intelligenza adempie sempre più quanto più avanza, noi abbiamo indi da esaminare i modi in cui si presenta il suo miglior adempimento e cercare la causa generale di questo adempimento sempre più completo.

Si possono distinguere tre modi in cui si rivela il progresso. C'è, anzi tutto, aumento nell'*accuratezza* con cui le tendenze interne sono proporzionate alle persistenze esterne. C'è, in secondo luogo, aumento nel *numero* di casi, diversi riguardo al genere ma simili riguardo al grado di complessità, in cui ci sono tendenze interne rispondenti alle persistenze esterne. E c'è in terzo luogo, aumento nella *complessità* de gli stati connessi di coscienza, rispondenti alle complessità connesse nell'ambiente. L'organismo è collocato in mezzo a innumerevoli rapporti di tutti gli ordini. Esso comincia coll'adattare imperfettamente le sue azioni ad alcuni de' più semplici di questi. Adattare le proprie azioni più esattamente a questi pochi rapporti semplicissimi, è una forma di avanzamento. Adattare le proprie azioni ad una maggiore varietà di questi semplicissimi rapporti, è una ulteriore forma di avanzamento. Adattare le proprie azioni a gradi successivi de i rapporti più complicati, è un'altra forma ancora di avanzamento. E a qualunque stadio esso giunga, ci sono pur sempre le medesime tre specie di miglioramento aperte ad esso — un perfezionamento delle corrispondenze già effettuate; una effettuazione di altre corrispondenze dello stesso

Digitized by Google

ordine; ed una effettuazione di corrispondenze di un ordine più elevato: tutti i quali fatti implicano un maggiore adempimento della legge dell'intelligenza.

Ma ora, quali sono le condizioni necessarie a questo progresso? Si può spiegare la genesi dell'Intelligenza secondo qualche principio generale unico, che si applica a un tempo a tutti questi modi di avanzamento? Se così è, qual è questo principio generale?

§ **61**. Nell'ambiente esistono rapporti di tutti gli ordini di persistenza, dall'assoluto al fortuito. Per conseguenza, in un animale che manifesta una corrispondenza sviluppata, devono esistere tutti i gradi di forza nelle connessioni tra gli stati di coscienza. Siccome un'alta intelligenza è possibile soltanto in questo modo, è manifestamente una condizione dell'intelligenza in generale che gli antecedenti e i conseguenti de i cambiamenti psichici siano suscettibili di tutti i gradi di coesione. E la questione a cui si deve rispondere è: — Come sono adattati i loro vari gradi di coesione?

Riguardo ai loro adattamenti ci sono due ipotesi possibili, di cui tutte le altre ipotesi non possono essere altro che modificazioni. Da un lato, si può affermare che la forza della tendenza, che à ciascun stato di coscienza a seguirne un altro qualunque, è fissata in antecedenza da un Creatore — che c'è un' " armonia prestabilita „ tra le relazioni interne ed esterne. D'altro lato, si può affermare che la forza della tendenza che à ciascuno stato di coscienza a seguirne un altro qualunque, dipende dalla frequenza con cui i due stati si sono presentati nell'esperienza — che l'armonia tra le relazioni interne ed esterne sorge dal fatto che le relazioni esterne producono le relazioni interne. Esaminiamo brevemente queste due ipotesi.

Per la prima la ragione data, come la ragione data per la ipotesi della creazione speciale in genere, è che taluni dei fenomeni non si possono altrimenti spiegare. Si afferma questa genesi soprannaturale dell'adattamento, perchè non è stata addotta alcuna genesi naturale. Non c'è un singolo fatto su cui si può appoggiare l'ipotesi. I fatti che si possono citare in suo appoggio, come quelli dell'azione riflessa, sono semplicemente fatti che non sono stati ancora spiegati; e questa pretesa spiegazione di essi come dovuti

Digitized by Google

ad un'armonia prestabilita, è semplicemente un modo nascosto di metterli da parte come inesplicabili. Un'altra critica è che coloro i quali abbracciano questa teoria non osano applicarla oltre un ristretto ordine di casi. Solo quando le connessioni tra gli stati psichici sono assolute — come nelle così dette forme del pensiero e ne gl'istinti congeniti — essi ricorrono all' " armonia prestabilita ". Ma essi dovrebbero o seguire Leibnitz fino in fondo, o non seguirlo affatto. Se essi suppongono che l'adattamento de i rapporti interni a gli esterni è stato in alcuni casi fissato in anticipazione, essi dovrebbero per coerenza supporre che ciò è avvenuto in tutti i casi. Se, in corrispondenza con ciascuna connessione assolutamente persistente di fenomeni nell' ambiente, è stata provveduta qualche connessione assolutamente persistente fra stati di coscienza, perchè, dove la connessione esterna è quasi assolutamente persistente, e la connessione interna persistente in modo proporzionato, non dobbiamo noi supporre qui anche un provvedimento speciale? Perchè non dobbiamo noi supporre provvedimenti speciali per tutti i gradi infinitamente vari di persistenza? L'accoglimento pieno dell'ipotesi è respinto tuttavia per ragioni evidenti. Esso implicherebbe l'affermazione di una necessità rigorosa in ogni idea e azione — un'affermazione la quale quelli che accolgono tale ipotesi sono meno inclinati di chiunque altro a fare. Esso solleverebbe l'ardua questione, perchè alla nascita non v'è un così grande potere di pensare, e di pensare correttamente, come in qualunque periodo successivo. Presupporrebbe che gli uomini sono egualmente sapienti riguardo alle cose di cui non ànno avuto alcuna esperienza, come riguardo alle cose di cui ànno avuto esperienza. Escluderebbe affatto quell'avanzamento nella coltura, che caratterizza il progresso umano. In breve, non solo l'ipotesi non à alcun fondamento nella nostra conoscenza de i fenomeni mentali; ma l'accettarla renderebbe necessario di respingere tutte le cognizioni che abbiamo acquistato di questi fenomeni.

Al contrario, le prove per la seconda ipotesi sono insuperabili. I numerosi fatti comunemente citati per illustrare la dottrina dell'associazione dell'idee l'appoggiano. Essa è in armonia con la verità generale, che dall'ignoranza del bambino si ascende per lenti passi alla conoscenza dell'adulto. Tutte le teorie e tutti i metodi di educazione la presuppongono — sono egualmente fondati sulla

Digitized by Google

credenza che quanto più frequentemente si fanno succedere stati di coscienza l'uno all'altro in un certo ordine, tanto più forte diventa la loro tendenza a richiamarsi l'un l'altro in quell'ordine. Le frasi — " la pratica rende perfetti „ e " l'abitudine è una seconda natura „ — ci ricordano come sia da lungo tempo stabilita e universale la convinzione che una tale legge esiste. Esempi di essa sono forniti dal fatto che uomini i quali, per essersi trovati in circostanze diverse, ànno avuto esperienze diverse, raggiungono generalizzazioni diverse, e dal fatto che un concetto erroneo diventerà così fermamente stabilito come un concetto giusto, se la relazione esterna a cui esso corrisponde è stata ripetuta altrettanto spesso. Essa è in armonia con queste fra altre verità familiari: — che noi non abbiamo alcuna tendenza a pensare insieme fenomeni privi di qualsiasi rapporto tra loro nella nostra esperienza; che dove un certo fenomeno si è verificato in molte relazioni, noi per solito lo immaginiamo come ricorrente nella relazione in cui esso si è più di frequente verificato; che quando abbiamo assistito a molte ripetizioni di una certa relazione, noi veniamo ad avere una forte credenza in quella relazione; che se una relazione è stata quotidianamente sperimentata durante tutta la vita quasi senza un'eccezione, diventa per noi difficile concepirla come diversa — rompere la connessione fra gli stati di coscienza che la rappresentano; e che dove una relazione si è perpetuamente ripetuta nella nostra esperienza con assoluta uniformità, noi siamo resi interamente incapaci di concepire la negazione di essa.

Gli unici ordini di sequenze psichiche non evidentemente comprese da questa legge generale sono quelle classificate come riflesse e istintive — quelle che si sono manifestamente stabilite prima che si sia avuta alcuna esperienza. Ma è possibile che, rettamente interpretata, la legge includa anche queste. Quantunque le sequenze riflesse e istintive non siano determinate dalle esperienze dell'organismo *individuale* che le manifesta, tuttavia le esperienze della *razza* di organismi che formano i suoi antenati possono averle determinate. La trasmissione ereditaria vale per le particolarità psichiche non meno che per le particolarità fisiche. Mentre la struttura corporea modificata prodotta da nuove abitudini di vita è trasmessa alle generazioni future, le tendenze nervose modificate, prodotte da tali nuove abitudini, vengono altresì trasmesse; e se le nuove abitudini di vita diventano perma-

Digitized by Google

nenti, le tendenze diventano permanenti. Diamo uno sguardo a i fatti.

Tra le famiglie di una società incivilita, i cambiamenti di occupazione e di abitudine di generazione in generazione e gl'intermatrimoni di famiglie aventi occupazioni e abitudini diverse confondono grandemente le prove dell'eredità psichica. Ma occorre soltanto contrapporre i caratteri nazionali per vedere che le particolarità mentali causate dall'abitudine diventano ereditarie. Noi sappiamo che ci sono razze guerriere, pacifiche, nomadi, marittime, cacciatrici, commerciali — razze che sono indipendenti o servili, attive o indolenti; sappiamo che molte di queste, se non tutte, ànno un'origine comune; e di qui si può inferire che queste varietà di disposizione, che ànno rapporti evidenti con i modi di vita, si sono gradualmente prodotte nel corso delle generazioni. Le tendenze a certe combinazioni di cambiamenti psichici sono divenute organiche. Ne gli animali addomesticati sono familiari fatti paralleli. Non solo le forme e le costituzioni organiche, ma le disposizioni e gl'istinti di cavalli, buoi, pecore, majali, polli, sono divenuti diversi da quelli de i loro affini selvatici. Le varie razze di cani presentano numerose varietà di carattere e facoltà mentali, permanentemente stabilite dal modo di vita; e le loro diverse tendenze si manifestano spontaneamente. Un giovane cane da fermo punterà una covata la prima volta che è condotto al campo. Di un cane da riporto allevato all'estero si è osservato che compiva il suo ufficio senza istruzione. In tali casi ne i cambiamenti psichici v'è evidentemente una tendenza trasmessa ad aver luogo in un modo speciale (1). Anche dalla condotta di animali non addomesticati noi possiamo raccogliere prove che conducono alle

(1) Se l'*Origine delle Specie* del Darwin fosse stata pubblicata prima ch'io scrivessi questo paragrafo, avrei senza dubbio modificato le mie parole in modo da riconoscere la " selezione ", naturale o artificiale, come un fattore. Essendo già scritto tuttavia, io preferisco lasciare il passo senza altri cambiamenti che di parole, e fare in una nota la necessaria modificazione. Io faccio ciò in parte per evitare una incomoda complicazione dell'esposizione. Ma la mia ragione principale è che, mentre ritengo che la sopravvivenza di più adatti sia sempre una causa cooperante, io credo che in casi come questi essa non sia la causa principale. Le ragioni di questa opinione sono date nei *Principii di Biologia*, § 166.

Digitized by Google

stesse conseguenze. Gli uccelli di paesi abitati si possono avvicinare assai più difficilmente di quelli di paesi disabitati. E se ne inferisce manifestamente che la continua esperienza della inimicizia umana à prodotto in essi cambiamenti organici — à modificato i loro istinti — à alterato le connessioni tra i loro stati psichici (1).

Delle due ipotesi dunque, la prima non è appoggiata da alcuna prova positiva qualsiasi, mentre le prove positive che abbiamo appoggiano la seconda. Che le coesioni interne de gli stati psichici sono pre-adattate alle persistenze esterne delle relazioni simbolizzate, è una supposizione la quale, se presa letteralmente, implica assurdità così grandi che nessuno la fa riguardo ad alcuna coesione fuorchè quelle congenite. Nessuna prova si può dare ch'essa sia la supposizione vera per ciò che riguarda quest'ordine limitato di casi, poichè soltanto ad uno presente alla creazione di un organismo è possibile la conoscenza di un pre-adattamento. In quanto i fatti sono accessibili, la supposizione è in pieno contrasto con essi; e la si accoglie soltanto dove non può esser portata di fronte a i fatti. D'altro lato, la supposizione che le coesioni interne si adattano alle persistenze esterne in virtù dell'esperienza accumulata di queste, è in armonia con tutta la nostra conoscenza attuale de i fenomeni mentali. Quantunque per ciò che riguarda le azioni riflesse e gl'istinti, l'ipotesi dell'esperienza sembra insufficiente,

(1) Fui alquanto sorpreso quando un critico molto competente pose in dubbio questa modificazione de gl'istinti ne gli uccelli; e non riuscendo a ricordare su quale autorità io mi ero fondato per affermare il fatto (che supponevo essere ben noto), fui incapace di giustificarmi. Un amico americano, che era presente, è stato in seguito così cortese da mandarmi una verificazione, consistente in una osservazione incidentale contenuta in una lettera del cap. William Reynolds, della marina de gli Stati Uniti. Questa lettera (di cui ò davanti a me l'originale) è scritta dall'Isola di Brook, descritta dal cap. Reynolds come un " piccolo mucchio di sabbia in mezzo al vasto Pacifico ". Dopo aver dato altri particolari di quest'isola disabitata, egli dice: — " Gli uccelli non si vogliono scansare al passaggio dei nostri uomini quando andiamo a terra, ma si mostrano battaglieri e devono essere allontanati con i bastoni. Durante questa mischia, gli uccelli de i tropici perdono le penne della loro coda, che vengono strappate da essi, come voi tirereste un filo d'erba, passeggiando per un campo ".

Digitized by Google

tuttavia la sua apparente insufficienza si verifica solo dove le prove sono fuori della nostra portata. Anzi, anche qui, quei pochi fatti che possiamo ottenere accennano alla conclusione che le connessioni psichiche automatiche risultano dalla registrazione di esperienze continuate per generazioni innumerevoli.

In breve, le cose stanno così: — È convenuto che tutte le relazioni psichiche, fuorchè quelle assolutamente indissolubili, sono determinate da esperienze. Si ammette che la loro diversa forza, a parità di condizioni, è proporzionata alla moltiplicazione delle esperienze. È un corollario inevitabile, che una infinità di esperienze produrrà una relazione psichica la quale è indissolubile. Se bene una tale infinità di esperienze non può esser ricevuta da un singolo individuo, tuttavia essa può esser ricevuta dalla successione d'individui che formano una razza. E se le tendenze indotte nel sistema nervoso si trasmettono, si può inferire che tutte le relazioni psichiche quali si siano, da quelle necessarie a quelle fortuite, risultano dalle esperienze delle corrispondenti relazioni esterne, e sono così poste in armonia con esse.

Quindi lo sviluppo dell'intelligenza in generale dipende dalla legge, che quando due stati psichici qualunque si verificano in successione immediata, si produce un effetto tale che, se il primo in sèguito si ripresenta, il secondo à una certa tendenza a seguirlo.

§ **62.** Con questa legge, se è la vera, devono potersi interpretare tutti i fenomeni, da i loro gradi più bassi a i più alti. Osserviamo anzi tutto fino a che punto le deduzioni principali si accordano con i fatti principali.

Un corollario manifesto della legge è che le relazioni psichiche in qualsiasi organismo corrisponderanno meglio a quelle relazioni fisiche, con le quali esso viene più a contatto. L'ambiente in generale è infinito. L'ambiente di ciascun ordine di animale è praticamente più o meno limitato. E ciascun ordine di animale à un ambiente il quale, oltre ad essere limitato, è praticamente più o meno speciale. La legge implica dunque, che le relazioni psichiche manifestate da ciascun ordine di animale saranno quelle che si ripetono più spesso nell'àmbito della sua esperienza. E noi sappiamo che infatti è così.

Considerando il regno animale in genere, le prime relazioni psi-

Digitized by Google

chiche stabilite dovettero essere quelle corrispondenti alle relazioni circostanti più comuni del genere più semplice. Tali sono appunto quelle che noi troviamo. Il polipo stazionario con i tentacoli distesi si contrae nell'esser toccato. Ora un animale che non si muove esso stesso, può esser toccato solo da qualche cosa in moto. E questo rapporto universale tra collisione e qualche corpo in moto è uno dei primi a suscitare una reazione. Quando un' ombra che passa attraverso un occhio rudimentale è seguìta da un movimento nell'animale che possiede quell'occhio, il rapporto interno tra l'impressione e il moto corrisponde al rapporto tra una opacità e una solidità che passano nell'ambiente; e questo è uno de i rapporti più generali. Vari casi analoghi verranno in mente.

Nel progresso della vita in genere, come nel progresso dell'individuo, l'adattamento delle tendenze interne alle persistenze esterne deve cominciare col semplice e avanzare verso il complesso, visto che tanto dentro quanto fuori le relazioni complesse, essendo costituite di relazioni semplici, non si possono stabilire prima che si siano stabilite quelle semplici. Dopo che l'esperienza di qualche relazione persistente tra A e B nell'ambiente à generato una relazione persistente tra gli stati psichici corrispondenti *a* e *b*, e dopo che qualche altra relazione esteriore persistente di C con D à similmente generato una relazione interiore persistente di *c* con *d*; allora, se nell'ambiente esiste alcuna relazione tra le relazioni A con B e C con D, diventa possibile che ripetute esperienze generino nell'organismo una relazione tra *a* con *b* e *c* con *d*. Ma è manifestamente impossibile che ciò accada finchè le relazioni *a* con *b* e *c* con *d* non sono state esse stesse generate. Questa deduzione, pure, noi vediamo che è in completa conformità con i fatti, tanto dell'evoluzione individuale quanto dell'evoluzione in generale.

Inoltre, ne deve seguire che l'unica cosa richiesta per lo stabilirsi di una nuova relazione interna rispondente a una nuova relazione esterna è che l'organismo sia sufficientemente sviluppato per conoscere i due termini della nuova relazione, e che, essendo così sviluppato, si trovi in circostanze le quali presentino la nuova relazione. Qui anche c'è armonia tra la conclusione *a priori* e la conclusione tratta dall'osservazione. Nei nostri animali domestici si formano costantemente nuovi rapporti psichici corrispondenti a quei nuovi rapporti fisici, che ànno termini sufficientemente sem-

Digitized by Google

plici per essere percepiti. E nell'incivilimento umano noi vediamo la verità illustrata nel progresso verso generalizzazioni sempre più ampie.

Ma la validità di questi diversi corollari diventerà più manifesta a misura che noi procediamo. Passiamo ora a considerare lo sviluppo dell'Intelligenza sotto i suoi aspetti principali.

Digitized by Google

CAPITOLO IV.

L'Azione riflessa.

§ **63.** Sotto la sua forma più semplice, l'Azione riflessa è il seguire di una singola contrazione ad una singola irritazione. Una vaga manifestazione di questa sequenza segna l'alba della vita sensibile; e, anzi, molti de gli animali più semplici sono riconosciuti come viventi, principalmente perchè essi si ritirano nell'esser toccati.

Ma quantunque sia adombrata ne i movimenti de i Zoofiti, l'azione riflessa propria si presenta solo quando ascendiamo a esseri in cui esistono nervi e muscoli. In tali esseri, la reazione non si effettua mediante l'unico tessuto uniforme costituente il corpo, che è ad un tempo irritabile e contrattile; ma l'irritabilità è limitata ad una struttura speciale, mentre la contrattilità è limitata ad un' altra struttura speciale; e le due strutture sono collocate in tal rapporto che l'irritazione dell'una è seguìta dalla contrazione dell'altra. Si produce qualche impressione sulla terminazione periferica di un nervo; il moto molecolare ch'essa origina si propaga lungo il nervo, finchè esso raggiunge un ganglio; la grande quantità di moto molecolare ivi sviluppata si scarica lungo un altro nervo che procede dal ganglio verso un muscolo; e così lo stimolo trasportato attraverso un nervo afferente a qualche centro *libero-motore* è di là *riflesso* in somma moltiplicata attraverso un nervo efferente all'agente contrattile.

In questa forma semplicissima di attività psichica noi vediamo un singolo rapporto interno adattato a un singolo rapporto esterno. Una qualunque delle ventose sul tentacolo di una seppia, che è stato

Digitized by Google

separato dal corpo, si attaccherà, sotto l'influenza del suo proprio ganglio indipendente, ad una sostanza posta a contatto di essa — il rapporto stabilito tra i cambiamenti tattili e muscolari nella ventosa e il suo ganglio è parallelo al rapporto uniforme tra la resistenza e l'estensione nel suo ambiente — la coesione interna de gli stati psichici è così persistente come la relazione esterna fra gli attributi. E se ricordiamo che nelle azioni della seppia tale rapporto interno va ripetendosi perpetuamente in risposta al rapporto esterno, noi vediamo come l'organizzazione di esso nella specie corrisponda alla infinità di esperienze ricevute da questa.

§ **64**. L'azione riflessa, essendo la forma più bassa di vita psichica, à implicitamente il più prossimo rapporto con la vita fisica: in essa noi vediamo la differenziazione incipiente delle due forme di vita. Questa verità si può scorgere da diversi punti di vista.

Fu dimostrato che la contrazione, che avviene in un polipo quando è toccato, o altrimenti stimolato, probabilmente risulta dall'accresciuto cambiamento vitale che lo stimolo produce ne i tessuti disturbati (§ 12); e se bene una di queste azioni riflesse, come quelle di una ventosa di un cefalopodo, si effettua in un modo più definito e più complicato, tuttavia essa non ne differisce tanto da potersi escludere dalla classe delle azioni fisiche. Per lo più, si considererebbe come un abuso di parole il chiamarla psichica. Onde, mentre può essere opportuno il classificarla come psichica in quanto appartiene all'ordine di cambiamenti vitali che, nelle loro più alte complicazioni, noi solleviamo alla dignità di psichici, tuttavia si deve ammettere ch'essa occupa un posto di transizione. Ancora, ne gli esseri bene organizzati, la vita fisica è regolata essa stessa da azioni riflesse. Quei movimenti ritmici del canale alimentare, che seguono all'introduzione di cibo, sono di origine riflessa; come sono anche quei processi per cui, sotto lo stesso stimolo, i fluidi digestivi sono preparati e versati fuori. I vari visceri pure, che eseguono ciascuno la sua funzione separata, devono avere le loro attività relative adattate; e il giusto equilibrio di esse si effettua mediante l'azione riflessa. Si ritiene che i cambiamenti nello stato di ciascun viscere siano impressi su i nervi che vanno verso i gangli sul simpatico, donde essi sono riflessi a gli altri

Digitized by Google

visceri, così che, per esempio, quando lo stomaco è stato riempito, lo stimolo ch'esso diffonde attraverso questo canale al cuore e a i polmoni, fa sì ch'essi gli mandino un' accresciuta quantità di sangue ossigenato. Per un altro rispetto ancora noi possiamo vedere una stretta affinità tra la vita fisica e questa nascente vita psichica. Come fu dimostrato nel capitolo precedente, la vita psichica si distingue ampiamente dalla vita fisica in virtù di questa particolarità, che i suoi cambiamenti, invece di essere simultanei e successivi, sono successivi soltanto; ma, come fu anche dimostrato, questa particolarità fa la sua comparsa gradualmente, e diventa notevole soltanto quando la vita psichica diventa elevata. Ora le azioni riflesse, in cui si vede la vita psichica nascente, sono quasi altrettanto caratterizzate dalla simultaneità quanto le azioni puramente fisiche. Un gran numero di questi semplicissimi cambiamenti nervosi ànno luogo affatto indipendentemente nello stesso organismo allo stesso momento. In fine, la prossimità di queste azioni riflesse alla vita fisica è presupposta dalla loro incoscienza. Non solo nel coordinare i processi viscerali, ma altresì nel coordinare i processi di percezione, ànno luogo costantemente azioni riflesse di cui noi non abbiamo alcuna conoscenza immediata; come quelle per cui il foco di ciascun occhio si adatta alle distanze, e la chiusura dell'iride si adatta alla quantità di luce. Altre azioni riflesse — di cui noi non possiamo avere conoscenza diretta — possono aver luogo senza che noi pensiamo ad esse. E si trova che altre azioni le quali sono comunemente accompagnate da sensazione locale — come quando si ritira il piede da qualche cosa che lo solletica — sono eseguite nel modo più energico, quando, per qualche lesione spinale, si è abolita la sensazione locale. Ricordando come i nostri atti di locomozione diventano quasi inconsapevoli quando noi siamo assorti nel pensiero, si può inferire che in esseri i cui atti riflessi di locomozione sono congenitamente perfetti, essi sono affatto inconsapevoli. Le rapide alternazioni della gamba di un centipede e dell'ala di una mosca sono probabilmente così automatiche come quella del pistone di una macchina a vapore. Appunto come, in una macchina a vapore, l'arrivo del pistone a un certo punto è necessariamente accompagnato dall'aprirsi di una valvola che serve a far entrare il vapore che spingerà il pistone nella direzione contraria; così, in uno di questi organi che si muovono ritmicamente, l'esecuzione di ciascun movimento finisce col mettere l'organo in

Digitized by Google

una posizione in cui lo stimolo verso un movimento opposto agisce su di esso.

Ma quantunque, da tutti i punti di vista, si vede che l'Azione riflessa è una specie di cambiamento assai poco lontano da i cambiamenti fisici che costituiscono la vita vegetativa, tuttavia anche in essa noi possiamo scorgere un adempimento delle condizioni primordiali della coscienza. Nel più basso tipo concepibile di coscienza — quella prodotta dall'alternazione di due stati — sono presupposti i rapporti costituenti le forme di ogni pensiero. E una tale alternazione di due stati è appunto ciò che avviene nel ganglio connesso con questi organi moventisi ritmicamente.

§ **65**. Dalla più bassa specie di Azione riflessa in cui una singola impressione produce una singola contrazione, si ascende verso complicazioni ne gli stimoli e ne gli atti che risultano da essi. Non c'è alcuna distinzione precisa tra una singola contrazione e una combinazione di contrazioni. Dalla eccitazione di fibre muscolari disperse alla eccitazione di fibre aggregate in fasci definiti, la transizione è insensibile; e v'è similmente un passaggio graduale da singole contrazioni a combinazioni di contrazioni. Quindi, sotto il capo dell'Azione riflessa si classificano casi numerosi, in cui un intero gruppo di movimenti muscolari risulta da un'unica impressione. La rana decapitata, la quale salta quando s'irrita uno de' suoi piedi, fornisce una illustrazione. Esaminare la varietà e complessità dell'Azione riflessa è còmpito del fisiologo piuttosto che dello psicologo. Qui c'interessa soltanto di notare il valore de i fenomeni per l'argomento generale.

Noi abbiamo da osservare che questi semplicissimi cambiamenti psichici corrispondono a relazioni esterne, le quali sono soltanto di un grado più specializzate che le relazioni a cui corrispondono i cambiamenti fisici. Mentre i processi della vita puramente vegetativa si conformano a quei rapporti più generali fra nutrimento, ossigeno, temperatura, umidità, luce, che sono diffusi nell'ambiente in genere; questi infimi processi della vita animale si conformano a i rapporti più generali de i corpi solidi contenuti nell'ambiente: come quelli fra tangibilità e solidità, moto e vita.

Inoltre, è da notare che, conforme alla legge generale dell'intelligenza, noi abbiamo in una di queste azioni riflesse, una connessione stabilita tra due stati psichici corrispondente ad una

Digitized by Google

connessione stabilita tra due fenomeni esterni. Non già che la tendenza interiore sia esattamente proporzionata alla persistenza esteriore. In molti casi essa è assoluta nell'organismo, quantunque in nessun conto assoluta nell' ambiente. E ciò appunto è da aspettarsi tra queste manifestazioni d'intelligenza nascente, poichè l'adattamento delle tendenze interne alle persistenze esterne, essendo la legge dell'intelligenza in astratto, non si può compiere dove l'intelligenza è incipiente.

Da ultimo si può ricordare il fatto che questi stati psichici connessi in modo indissolubile esistono dove c' è una perpetua ripetizione di esperienze delle relazioni esterne, a cui essi corrispondono.

Digitized by Google

CAPITOLO V.

L'Istinto.

§ **66.** Non adoperando la parola come fa il volgo per designare tutte le specie d'intelligenza diverse da quella umana, ma limitandola al suo proprio significato, l'Istinto si può descrivere come un'azione riflessa composta. Io dico descrivere piuttosto che definire, poichè nessuna linea chiara di confine si può tirare tra esso e la semplice azione riflessa. Come fu osservato nell'ultimo paragrafo, i processi *regolo-motori* che le azioni riflesse ci mostrano passano per gradi dal semplice al complesso; e un rapido esame de i fatti ci mostra che i processi *recetto-motori* fanno lo stesso. Non di meno noi possiamo opportunamente distinguere, come un ordine più alto di questi adattamenti nervosi automatici, quelli in cui gli stimoli complessi producono movimenti complessi.

Affinchè si possa chiaramente vedere la convenienza di separare in tal modo l'Istinto dalla primitiva azione riflessa, prendiamo un esempio. Un pulcino, immediatamente dopo ch'esso è uscito dall'uovo, non solo sta in equilibrio e corre qua e là, ma raccoglie frammenti di cibo, mostrandoci così ch'esso può adattare i suoi movimenti muscolari in un modo appropriato per afferrare un oggetto in una posizione la quale è accuratamente percepita. Manifestamente quest'azione, che, come provano le circostanze, è puramente automatica, implica la combinazione di molti stimoli. Uno di essi dev' essere l'eccitazione di certe fibre nervose della retina — una eccitazione la quale è essa stessa una combinazione alquanto speciale di eccitazioni. Un altro elemento nello stimolo generale dev' essere quello che procede da i muscoli, da i quali sono diretti

Digitized by Google

gli occhi. E un altro elemento ancora dev'essere quello procedente da i muscoli che alterano l'adattamento centrale de gli occhi. Senza le impressioni che provengono da ambedue questi sistemi di muscoli, sarebbe impossibile che la testa fosse guidata nella giusta direzione, o che il becco si chiudesse nel momento giusto. Così l'azione presuppone impressioni su i nervi della retina, impressioni su i nervi provenienti da i muscoli che muovono gli occhi, e impressioni su i nervi provenienti da i muscoli che adattano le loro lenti — presuppone che tutti questi nervi siano simultaneamente eccitati in modi e gradi speciali; e che la complessa coordinazione delle contrazioni muscolari, per cui si prende la mosca, sia il risultato di questa complessa coordinazione di stimoli. Di tali atti coordinati, risultanti automaticamente da stimoli coordinati, noi abbiamo molte illustrazioni in noi stessi. Benchè abbiano origine nella volizione, i nostri movimenti ordinari sono eseguiti in un modo precisamente eguale a quello descritto. Quando stendiamo la mano per afferrare un oggetto davanti a noi, noi siamo inconsapevoli de i particolari adattamenti muscolari compiuti. Noi vediamo l'oggetto, e in risposta al desiderio di averlo si muove il braccio in un modo opportuno. Ma se qualcuno de i vari stimoli nervosi presupposti nella percezione mancasse, il braccio non sarebbe guidato direttamente. Cioè, la speciale coordinazione muscolare è dovuta alla speciale coordinazione di sensazioni ricevute dall'occhio e da' suoi accessorii: mentre la volizione à semplicemente da iniziare il processo. Una di queste azioni nostre proprie differisce da quella dell'appena nato pigliamosche sopra tutto in ciò, che mentre in noi stessi le impressioni e i movimenti, essendo quasi infinitamente vari e singolarmente ripetuti con relativa infrequenza, non sono coordinati in modo congenito, ma sono coordinati nel corso dei nostri primi anni; nel pigliamosche, disceso da una razza in cui una combinazione speciale è perpetuamente ripetuta da ogni individuo durante tutta la vita, questa combinazione è già in antecedenza organizzata.

Onde mentre nelle forme primitive di azione riflessa una singola impressione è seguìta da una singola contrazione; mentre nelle forme più sviluppate di azione riflessa una singola impressione è seguìta da una combinazione di contrazioni; in questo che noi distinguiamo come Istinto, una combinazione d'impressioni è seguìta da una combinazione di contrazioni; e quanto più elevato è l'I-

Digitized by Google

stinto, tanto più complesse sono le coordinazioni, sia direttive sia esecutive. Tenendo in mente questo concetto, consideriamo ora i fatti in connessione con le leggi generali che stiamo rintracciando.

§ **67**. L'istinto evidentemente si allontana di più dalla vita puramente fisica che la semplice azione riflessa. Mentre la semplice azione riflessa è comune a i processi viscerali interni e a i processi di adattamento esterno, l'Istinto non lo è. I reni, i polmoni, il fegato non manifestano istinti: questi si presentano solo tra le azioni di quell'apparato nervo-muscolare, che è l'agente della vita psichica.

Di più, la coordinazione di molti stimoli in uno stimolo unico è, fin dove giunge, una riduzione di cambiamenti simultanei diffusi in cambiamenti successivi concentrati. Sia che gli atti nervosi combinati, i quali ànno luogo quando il pigliamosche afferra un insetto, si considerino come una serie che passa attraverso il suo centro di coordinazione in rapida successione, o come consolidati in due stati successivi del suo centro di coordinazione, è egualmente chiaro che i cambiamenti che avvengono in tale centro ànno un ordinamento lineare molto più deciso che i cambiamenti i quali avvengono nei gangli sparsi di un centipede.

Nelle sue forme più alte, l'Istinto è probabilmente accompagnato da una coscienza rudimentale. Non ci può essere una coordinazione di molti stimoli senza qualche ganglio, mediante il quale sono messi tutti in rapporto tra loro. Nel processo di metterli in rapporto reciproco, questo ganglio dev'esser soggetto all'influenza di ciascuno — deve subire molti cambiamenti. E la rapida successione di cambiamenti in un ganglio, dando luogo a perpetue esperienze di diversità e somiglianze, costituisce il materiale greggio della coscienza. Ne consegue che appena si sviluppa l'Istinto, nasce qualche specie di coscienza.

Inoltre, le azioni istintive sono più lontane dalle azioni della semplice vita corporea in ciò, ch'esse corrispondono a fenomeni esterni che sono più complessi e più speciali. Mentre i processi puramente fisici che ànno luogo in tutto l'organismo rispondono a quelle relazioni più generali comuni all'ambiente nel suo complesso; mentre le semplici azioni riflesse rispondono ad alcune delle relazioni generali comuni a gli oggetti individuali ch'esso contiene; queste azioni riflesse composte, che noi classifichiamo

Digitized by Google

come istinti, rispondono a quelle relazioni più complicate che caratterizzano certi ordini di oggetti e di azioni come distinti da altri ordini.

La maggiore differenziazione della vita psichica dalla vita fisica si mostra così in diversi modi — nella crescente distinzione tra l'attività del sistema vegetativo e quella del sistema animale; nel carattere sempre più successivo de i cambiamenti nel sistema animale; nella conseguente origine di una coscienza incipiente; e nella più elevata specialità delle relazioni esterne, a cui sono adattate le relazioni interne: il quale ultimo carattere è in vero l'essenza dell'avanzamento, di cui gli altri sono i concomitanti necessari.

§ 68. Noi siamo ora preparati a indagare come, in virtù delle esperienze accumulate, le azioni riflesse composte si possono sviluppare da quelle semplici.

Cominciamo con qualche essere acquatico basso che possiede occhi rudimentali. Tali occhi, essendo sensibili solo a cambiamenti spiccati nella quantità di luce, possono essere colpiti da corpi opachi che si muovono nell'acqua circostante, solo quando tali corpi si avvicinano molto ad essi. Ma i corpi portati dal loro moto molto vicini all'organismo verranno, in sèguito a un ulteriore moto, a contatto di esso. I casi in cui un oggetto esterno passa quasi ad una tangente rispetto a quella parte dell'organismo dove è collocato l'occhio rudimentale, in modo da toccare quasi la superficie ma non del tutto, devono essere eccezionali. Nelle sue primissime forme la vista è, come si è detto prima, poco più che un tatto anticipato (§ 14): le impressioni visive sono abitualmente seguite da quelle tattili. Ma le impressioni tattili sono, in tutti questi animali, abitualmente seguite da contrazioni — contrazioni le quali, come fu fatto notare nel § 12, sono probabilmente gli effetti necessari dell'accelerare meccanicamente i cambiamenti vitali — contrazioni le quali, sotto gli stessi stimoli, ànno luogo anche in certe piante, ed è dimostrato così che possono esser prodotte da alterazioni ne i processi della vita puramente fisica. Comunque risultino, tuttavia, è fuor di dubbio che da i zoofiti in su il toccamento e la contrazione formano una sequenza abituale; e quindi, negli animali la cui vista incipiente equivale a poco più che un tatto anticipato, à luogo costantemente la successione —

Digitized by Google

una impressione visiva, una impressione tattile, una contrazione. Ora l'evoluzione d'un sistema nervoso è un concomitante necessario di quella specializzazione che dà origine a i sensi. Da un lato, finchè la sensibilità generale non si è localizzata in un certo grado, la funzione mediatrice del sistema nervoso non può esistere; e d'altro lato, una tale sensibilità localizzata non può esistere senza qualche specie di nervi. Un senso nascente dalla vista implica per ciò una nascente comunicazione nervosa. E insieme con una nascente comunicazione nervosa noi possiamo vedere la prima illustrazione dello sviluppo dell'intelligenza. Se gli stati psichici (adoperando il termine nel suo senso più ampio), che si seguono l'un l'altro di tempo in tempo in un certo ordine, diventano ogni volta più strettamente connessi in quest'ordine, in modo da diventare per ultimo inseparabili, allora deve accadere che se nell'esperienza di qualsiasi specie una impressione visiva, una impressione tattile ed una contrazione si ripetono continuamente in questa successione, i diversi stati nervosi prodotti si consolideranno in guisa che non si potrà causare il primo senza che seguano gli altri — la impressione visiva sarà istantaneamente succeduta da una eccitazione nervosa simile a quella che una impressione tattile produce, e a questa succederà istantaneamente una contrazione. In tal modo avrà luogo una contrazione in anticipazione del toccamento.

Che cosa deve risultare da un ulteriore sviluppo della vista? Evidentemente si scorgeranno gli stessi corpi a distanze più grandi, e i corpi più piccoli si scorgeranno quando siano assai vicini. Gli uni e gli altri devono produrre oscuramenti che sono deboli in confronto di quello prodotto da un grosso corpo, che sta per colpire la superficie dell'animale. Ma ora si noti l'esperienza concomitante. Un debole oscuramento non sarà seguìto abitualmente, come uno massimo, da una forte impressione tattile e una contrazione susseguente. Se la causa è una grande massa che passa a una certa distanza, probabilmente non vi sarà alcuna collisione — alcuna impressione tattile affatto. Se la causa è una piccola massa molto vicina, la collisione che segue sarà relativamente lieve — così lieve da non eccitare una contrazione violenta, ma soltanto quella tensione nell'apparato muscolare, che si osserva in qualunque animale che sta per afferrare la preda. Questa non è punto una supposizione. Ne gli animali in generale, inclusi noi stessi, una impressione nervosa la quale, se

Digitized by Google

è lieve, semplicemente risveglia l'attenzione e rende tesi i muscoli, cagiona contorsioni convulsive se è intensa. È per ciò una deduzione da una legge bene stabilita del sistema nervo-muscolare, che in un animale fornito di questa vista alquanto perfezionata un parziale oscuramento della luce metterà i muscoli in uno stato di tensione parziale — uno stato che li renderà atti o ad afferrare un piccolo animale ove il parziale oscuramento sia cagionato dall'imminente collisione di un siffatto, o ad una subitanea ritirata nel guscio ove l'oscuramento sia accresciuto dall'approssimarsi di un animale più grosso. Così che anche da questo semplice progresso sorge una specialità e complessità alquanto più grande nelle relazioni interne corrispondenti alle relazioni esterne.

Invece di un animale stazionario, supponiamo che l'animale considerato sia uno che si muove abitualmente qua e là nell'acqua; e supponiamo un ulteriore sviluppo de gli occhi — uno sviluppo consistente nell'ingrandimento di ciascuna retina, e nella suddivisione di essa in agenti sensibili separati. In un tale animale gli occhi sono soggetti a impressioni perpetuamente mutevoli prodotte da gli oggetti, in mezzo a i quali esso nuota. Queste impressioni cadono su differenti parti delle sue retine, secondo la posizione de gli oggetti che le producono. Corpi lateralmente collocati o colpiscono una retina soltanto, o una molto più dell'altra. Le immagini de i corpi al di sopra cadono sulle parti inferiori delle retine. I corpi al di sotto, se sono visibili affatto, gettano le immagini sulle loro parti superiori. Delle impressioni così prodotte, tuttavia, poche sono direttamente seguite da impressioni tattili: i movimenti in avanti dell'animale lo portano via da gli oggetti che le producono. Solo quando l'impressione fatta da un oggetto laterale è molto forte e allo stesso tempo cambia molto rapidamente — solo quando si tratta dell'impressione prodotta dall'approssimarsi di un animale più grosso, ne risulterà una qualche eccitazione motrice. Impressioni laterali deboli e lentamente mutevoli, non essendo abitualmente seguite da impressioni tattili, non influiranno sulle azioni. Ma ora si noti che ci sono certe impressioni visive le quali, benchè non forti, sono abitualmente seguite da un genere particolare d'impressioni tattili. Io alludo alle impressioni visive fatte da piccoli oggetti di fronte. Quando, durante il passaggio dell'animale attraverso l'acqua, talune parti delle sue due retine sono simultaneamente colpite da impressioni di forza

Digitized by Google

moderata, accade comunemente che immediatamente dopo i tentacoli e la testa vengono a contatto di qualche cosa che serve da cibo. Una impressione visiva di un genere speciale è seguìta da una impressione tattile su gli organi di prensione; e, per conseguenza, da tutte quelle azioni muscolari che la presentazione del cibo ad essi fa sorgere. La successione spesso ricorrente sarà questa: — Lieve eccitazione di un doppio gruppo particolare di nervi della retina; eccitazione de i nervi de gli organi di prensione; eccitazione di un sistema speciale di muscoli. E questi tre stati psichici, essendo abitalmente connessi, devono, con la ripetizione attraverso innumerevoli generazioni, diventare così coerenti che la speciale impressione visiva susciterà subito le azioni muscolari per cui si afferra la preda. Da ultimo, la vista di un piccolo oggetto di fronte cagionerà i vari movimenti richiesti per la cattura della preda.

Qui dunque noi vediamo come uno de gl'istinti più semplici si stabilirà, nelle condizioni richieste, con l'accumularsi delle esperienze. Ammesso che quanto più frequentemente gli stati psichici si verificano in un certo ordine, tanto più forte diventa la loro tendenza a collegarsi in quell'ordine, finchè essi da ultimo diventano inseparabili; ammesso che questa tendenza, in un grado per quanto lieve, è ereditata, così che se le esperienze rimangono le stesse, ciascuna generazione successiva trasmette una tendenza alquanto accresciuta; ne segue che, in casi come quello descritto, deve alla fine risultare una connessione automatica di azioni nervose, corrispondente alle relazioni esterne perpetuamente sperimentate. Similmente se, per qualche cambiamento nell'ambiente di una specie qualunque, i membri di essa sono frequentemente posti a contatto con una relazione avente termini un poco più complicati; se l'organizzazione della specie è sviluppata fino al punto da poter subire l'impressione di questi termini in stretta successione; allora, si formerà gradualmente una relazione interna corrispondente a questa nuova relazione esterna, e alla fine diventerà organica. E così via ne gli stadi susseguenti di progresso.

Ciò naturalmente s'intende solo come una rozza indicazione del modo in cui i principii generali enunciati spiegano lo sviluppo de gl'istinti. Poichè è la legge dell'intelligenza che la forza delle coesioni interne fra gli stati psichici dev'essere proporzionata alla persistenza delle relazioni esterne simbolizzate, e poichè in tutti

Digitized by Google

i casi di cui noi abbiamo conoscenza diretta, lo sviluppo dell'intelligenza in conformità di questa legge è assicurato da questo unico semplice principio, che l'esperienza delle relazioni esterne produce le coesioni interne e rende queste forti in proporzione della persistenza di quelle, era necessario indagare se l'intelligenza, riguardo alla cui genesi noi non abbiamo alcuna conoscenza diretta, avesse probabilmente una origine simile. E ragionando deduttivamente dalle condizioni del caso, noi concludiamo che questo medesimo principio semplice è sufficiente a spiegare i fatti — o piuttosto, un tipo di essi. Rintracciare lo sviluppo effettivo de gli istinti, nelle loro infinite varietà e complicazioni, deve rimanere per sempre impossibile: dati adeguati non si possono avere. Quello che precede si deve prendere semplicemente come un accenno al modo probabile di sviluppo.

§ **69**. Quali devono essere gli ulteriori risultati di questo modo di sviluppo? Ammettendo che qualche processo del genere sopra indicato sia quello per cui si svolgono gli istinti in generale, deduciamo le caratteristiche dell'evoluzione considerata nel suo insieme, e vediamo fino a che punto esse si accordano con le caratteristiche effettive.

Il progresso da gl'istinti più bassi a i più alti è, sempre, un progresso verso una maggiore specialità e complessità di corrispondenza. Il movimento prodotto in un animale che à un occhio rudimentale, quando si fa passare improvvisamente un oggetto opaco davanti a quell'occhio, è più generale e più semplice del movimento prodotto in un essere che afferra la preda passando davanti ad essa. Nel primo caso si produce l'effetto, qualunque sia la posizione relativa dell'oggetto, purchè l'oscuramento sia considerevole; nel secondo caso si produce solo quando l'oggetto è proprio di fronte. Alla relazione esterna tra un'opacità in moto e un corpo solido vivente, si aggiunge ora un rapporto di posizione; e non solo un rapporto di posizione ma uno di grandezza, perchè l'effetto non è il medesimo quando si presenta un corpo grande come quando se ne presenta uno piccolo. Cioè il fenomeno esterno che suscita la reazione è un gruppo coordinato di attributi e di rapporti, mentre internamente è un gruppo coordinato di cambiamenti — non una singola impressione e un singolo movimento, ma almeno un paio

Digitized by Google

d'impressioni e una considerevole complicazione di movimenti. La corrispondenza è ad un tempo più complessa e più speciale.

Ora, si può dimostrare *a priori* che l'evoluzione dell'intelligenza, se è cagionata dal moltiplicarsi delle esperienze, deve seguire quest'ordine. I fenomeni diventano meno frequenti a misura che essi diventano più complessi; e quindi le esperienze di essi non possono mai essere così numerose come sono le esperienze di fenomeni semplici. Il rapporto tra un oscuramento passeggero e un corpo vivente ricorre più spesso del rapporto fra un certo grado di oscuramento e un pericolo, o del rapporto tra un certo altro grado di oscuramento e il cibo. Inoltre, ciascuno di questi rapporti è più generale che il rapporto fra una particolare grandezza e forma d'impressione visiva e un oggetto di una classe particolare. E ancora questo rapporto è più generale di quello tra una particolare grandezza, forma e colore d'impressione visiva, e una certa specie di quella classe. L'inevitabile corollario è che se le relazioni interne si conformano alle relazioni esterne in virtù dell'accumulazione dell'esperienze, le più semplici devono stabilirsi prima delle più complesse.

La necessità di quest'ordine si vedrà ancor meglio ricordando che le relazioni complesse, tanto esterne quanto interne, essendo composte di relazioni semplici, devono essere precedute da queste. Prima che possano esistere le relazioni obiettive presupposte nell'azione di un corpo sopra un altro, devono esistere le relazioni obiettive presupposte nell'esistenza di ciascun corpo. E similmente, prima che si possano stabilire relazioni subiettive complesse, si devono essere stabilite le relazioni subiettive più semplici di cui sono composte.

Dopo aver osservato che questa conclusione dalla ipotesi dell'esperienza armonizza con i fatti, in quanto sono accessibili a noi, procediamo a osservare alcuni importanti corollari.

§ **70.** Se le relazioni semplici e generali nell'ambiente devono essere quelle più frequentemente sperimentate, e quelle a cui la reazione diventa anzi tutto decisa; se le relazioni circostanti meno semplici e generali di un grado sono rese apprezzabili in questo modo, e in virtù di una esperienza ripetuta, se bene meno frequentemente ripetuta, stabiliscono altresì corrispondenti relazioni interne; e se questo processo si estende lentamente a relazioni

Digitized by Google

successivamente più complesse e speciali, e meno frequenti; allora si stabiliranno da ultimo nell'organismo numerose relazioni psichiche aventi gradi diversi di coesione. Mentre una infinità di esperienze avrà reso indissolubili le prime e più semplici di queste relazioni psichiche; mentre esperienze estremamente numerose, benchè meno numerose, possono aver dato l'indissolubilità a relazioni psichiche più complesse di un grado o più complesse di due gradi o più complesse di tre gradi; è manifesto che fra relazioni sempre più complicate e sempre meno frequenti, deve venire uno stadio in cui le corrispondenti relazioni psichiche non sono indissolubili. Ciò si può opportunamente illustrare con simboli.

A e B rappresentino due attributi della materia in generale — per esempio estensione e resistenza — il cui rapporto costante à stabilito nell' organismo un rapporto corrispondente. Siano C e D due attributi estremamente generali della materia animale — per esempio moto e vita — a cui pure corrisponde un rapporto interno. Si comprenderà subito che le esperienze del gruppo unito di attributi A, B, C, D, ricorrendo in ogni essere vivente incontrato, possono stabilire da ultimo una connessione corrispondente di relazioni interne, che è praticamente così assoluta come quelle originarie. È altresì comprensibile che se gli esseri che servono da preda sono al di sotto di una certa grandezza, L, mentre quelli che si rivelano nemici sono per lo più di una grandezza assai maggiore, M, la continua esperienza può stabilire differenti reazioni organiche a i diversi gruppi di attributi coesistenti, A, B, C, D, L, e A, B, C, D, M. E non è difficile vedere che quando ciascuna di queste grandi classi viene ad essere distinguibile in sotto-classi — per esempio, per mezzo di differenze di colore — le esperienze de i due gruppi A B C D L S e A B C D L T, e de i due gruppi A B C D M P e A B C D M Q, possono ancora essere singolarmente abbastanza numerose da rendere automatiche le corrispondenti azioni psichiche. Ma, evidentemente, insieme con i gruppi più complicati e più vari devono da ultimo venire coesioni psichiche imperfette. Siccome, per successive aggiunte di attributi e rapporti percepiti, gli stati psichici diventano più complessi; e siccome ciascuna più complessa combinazione di stati psichici corrispondenti a un genere più speciale di oggetti si ripete, per conseguenza, meno frequentemente nell'esperienza; segue dalla legge generale che noi stiamo rintracciando, che i suoi elementi

Digitized by Google

non possono essere completamente integrati. Non solo i gruppi de gli stati interni, che simbolizzano i gruppi di proprietà esterne, devono essere aggregati in maniera meno definita (o ad ogni modo quelli più recentemente aggiunti tra essi); ma l'impressione composta ch'essi formano deve avere un minor potere di produrre i movimenti in special guisa coordinati, per cui si compie un adattamento opportuno.

La conseguenza appare subito. Se gl'istinti, a misura che si fanno più elevati, vengono a includere cambiamenti psichici che sono sempre meno connessi con i loro cambiamenti fondamentali, deve arrivare un momento quando la coordinazione non è più perfettamente regolare. Se queste azioni riflesse composte, a misura che si fanno più composte, diventano altresì meno decise, ne segue che da ultimo diventeranno relativamente indecise. Cominceranno a perdere il loro carattere distintamente automatico. Ciò che noi chiamiamo Istinto si trasformerà in qualche cosa di più elevato.

I fatti sono resi in tal modo comprensibili. Noi vediamo che, se è prodotta dall'esperienza, l'evoluzione dell'Istinto deve procedere dal semplice al complesso, e che in virtù di un progresso così effettuato, esso deve insensibilmente trasformarsi in un ordine più elevato di azione psichica, il che appunto noi troviamo che accade ne gli animali più alti.

Digitized by Google

CAPITOLO VI.

La Memoria.

§ **71.** Quella crescente complicazione della corrispondenza, che, come abbiamo or ora visto, rende necessario il passaggio dalle azioni automatiche alle azioni non-automatiche, dà luogo ad una separazione del processo di corrispondenza in parti. Nella sua forma semplice, l'adattamento di certi rapporti interni a certi rapporti esterni è un'unica azione indivisibile; ma nella sua forma complessa, un tale adattamento consiste di parecchi stadi che possono essere più o meno dissociati l'uno da l'altro — capaci di diventare *frammenti di corrispondenze*. Così, fra gli altri, risulta l'ordine di azioni psichiche conosciute col nome di Memoria.

Mentre, in qualsiasi atto istintivo, noi vediamo un'intera attuazione del processo per cui i rapporti interni sono posti in armonia con i rapporti esterni, la Memoria, presa da sola, presenta relazioni nella coscienza le quali non includono qualsiasi adattamento attivo dell'organismo a relazioni nell'ambiente. Benchè quelle successioni d'idee, che costituiscono la Memoria, rappresentano quasi tutte esperienze trascorse del mondo esterno; tuttavia, siccome molte se non la maggior parte di esse corrispondono ad esperienze trascorse del mondo esterno che sono fortuitamente combinate, è chiaro che, anche considerate come frammenti di corrispondenze, non si può ritenere ch'esse abbiano un'armonia così spiccata coll'ambiente come quella che ànno le parti omologhe delle azioni automatiche. Vero, ciascun atto di ricordanza consiste nello stabilire una relazione interna corrispondente a *qualche* relazione esterna; ma siccome quella esterna è spesso una relazione

Digitized by Google

transitoria, la relazione interna stabilita nell'atto di ricordanza spesso non corrisponde ad alcuna relazione ora esistente o che avrà mai la probabilità di esistere di nuovo; e in quel senso non è una corrispondenza. La corrispondenza qui diventa evanescente.

Da ciò s'inferirà probabilmente che una spiegazione sodisfacente della Memoria, guardata dal nostro presente punto di vista, è impossibile. La dottrina che tutti i cambiamenti psichici si possono interpretare come incidenti della corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, sembra che fallisca. Oltre il fatto che una parte de i cambiamenti psichici, che costituiscono la Memoria, non si riferisce ad alcuna relazione esterna esistente, v'è l'ulteriore fatto che molte correnti del pensiero ànno manifestamente poco o nulla da fare con l'adattare la condotta alle esigenze. Ma se bene il posto della Memoria nel sistema psicologico qui delineato, può darsi che non sia subito compreso, basta soltanto seguire la sintesi un passo più avanti per vedere come la Memoria risulti da quel medesimo processo di sviluppo per cui l'Istinto, diventando sempre più complicato, finalmente si trasforma nelle forme più alte di attività psichica.

Qualche filo conduttore si acquisterà osservando che mentre, da un lato, l'Istinto si può considerare come una specie di Memoria organizzata, da l'altro lato la Memoria si può considerare come una specie d'istinto incipiente. Le azioni automatiche di un'ape, che sta costruendo una delle sue celle di cera, corrispondono a relazioni esterne così costantemente sperimentate ch'esse sono, per così dire, ricordate organicamente. Reciprocamente, un ricordo ordinario implica una coesione di stati psichici, la quale diventa più forte con la ripetizione, e così si avvicina sempre più alle coesioni indissolubili, automatiche, o istintive. Ma lasciando gli accenni fatti a grandi linee, riprendiamo l'argomento generale dal punto raggiunto alla fine del capitolo precedente.

§ **72**. Fino a tanto che i cambiamenti psichici sono completamente automatici, la Memoria, come noi la intendiamo, non può esistere — non possono esistere quei cambiamenti psichici irregolari che si vedono nell'associazione delle idee. Ma quando, come conseguenza della progressiva complessità e della decrescente frequenza ne i gruppi di relazioni esterne a cui l'organismo reagisce, sorgono gruppi di relazioni interne che sono imperfettamente or-

Digitized by Google

ganizzati e non arrivano alla regolarità automatica, allora nasce ciò che noi chiamiamo Memoria. Per la dilucidazione di questo fatto noi dobbiamo di nuovo ricorrere a simboli.

Come prima, rappresentino A B C D il gruppo di attributi coesistenti comuni a i corpi viventi in generale. e, f, g, stiano a significare gli ulteriori attributi distintivi di qualche classe di animali che d'ordinario servono di preda. E *h*, *k*, siano gli attributi peculiari di qualche specie di quella classe, la quale, quando è attaccata, si difende in un modo particolare, mentre *h*, *m*, sono gli attributi peculiari alquanto simili di un'altra specie, la cui difesa è una rappresaglia peggiore dell'attacco. Noi abbiamo, dunque, due gruppi complessi molto simili di attributi coesistenti, A B C D e f g *h k*, e A B C D e f g *h m*, i quali, per l'ipotesi, non si ripetono frequentemente nell'esperienza, ma che, quando si presentano, sono accompagnati da conseguenze diverse. A gli attributi A, B, C, D, che si presentano in ogni esperienza de gli animali vissuti, corrispondono stati interni automaticamente connessi. Similmente e, f, g, gli attributi di animali che servono di preda, essendo estremamente generali, ànno altresì corrispondenti stati interni, che sono automaticamente connessi con i primi e con quei cambiamenti motori che suscita la presentazione della preda. Ma *h*, *k*, e *h*, *m*, non ricorrendo così spesso, sono rappresentati da stati interni che non sono organicamente coordinati con i loro gruppi rispettivi, o con i cambiamenti motori che quei gruppi dovrebbero produrre. Tali essendo le condizioni del caso, che cosa deve accadere?

In primo luogo, la mera complicazione ne i sistemi d'impressioni che servono come stimoli ad azioni speciali, implica essa stessa qualche cosa di simile ad una Memoria nascente. Infatti siccome, da un lato, il centro nervoso che serve a coordinare delle impressioni qualunque A, B, C, D, e, f, g, *h*, *k*, non può ricevere tutte queste impressioni assolutamente nel medesimo istante, e siccome, da l'altro lato, le azioni speciali da produrre possono essere prodotte solo mediante la cooperazione di tutte queste impressioni, ne segue che esse devono aver singolarmente una certa lieve persistenza, onde l'ultima possa sorgere innanzi che la prima svanisca.

Senza soffermarci tuttavia su ciò, noi dobbiamo ora osservare che siccome gli stati corrispondenti ad *h*, *k*, e quelli corrispondenti ad *h*, *m*, sono stati raramente connessi con i loro gruppi

Digitized by Google

rispettivi di stati e con le susseguenti azioni, i cambiamenti nervosi per cui sono stati essi stessi prodotti, e per cui essi producono cambiamenti successivi, devono essere lenti. Gli stati psichici, che spesso ricorrono in un dato ordine, non solo diventano sempre più connessi, ma i passaggi da ciascuno di essi al successivo diventano sempre più rapidi; e, reciprocamente, la coesione di stati psichici, che sono stati raramente connessi, non soltanto è debole, ma i passaggi impiegano un tempo apprezzabile — un fatto bene esemplificato nell'imparare un linguaggio. Ma la successione abbastanza deliberata di stati psichichi è una delle condizioni della Memoria. Un ricordo implica una coscienza, e una coscienza implica una durata percettibile. Gli stati nervosi attraverso i quali si passa istantaneamente — come quelli per cui noi inferiamo le distanze de gli oggetti che guardiamo — non entrano affatto in ciò che chiamiamo Memoria: noi ne siamo inconsapevoli, perchè essi non ànno alcuna persistenza apprezzabile. Quindi, il verificarsi di questi cambiamenti psichici relativamente lenti è un passo verso l'evoluzione della Memoria.

V'è ora da notare una ulteriore conseguenza. Quando l'uno o l'altro de i gruppi di attributi A B C D e f g *h k*, o A B C D e f g *h m*, si presenta, il sistema d'impressioni A B C D e f g, prodotto in comune da ambedue e da tutti gli animali che servono di preda, tende a eccitare le azioni mediante le quali questa è ordinariamente presa. Allo stesso tempo l'impressione prodotta da *h k*, o *h m*, secondo il caso, tende a eccitare quelle azioni modificate che si verificano nell'esperienza dopo di essa. Non solo tuttavia la produzione effettiva di queste azioni modificate è incerta, per essere stata l'esperienza ripetuta insufficientemente, ma ciascuna delle due tendenze dev'essere in parte contrastata da l'altra. L'impressione che risulta dall'attributo *h*, essendo comune ad ambedue i gruppi, tende egualmente ad eccitare l'uno o l'altro de i sistemi modificati di azioni, mentre di *k* l'effetto incipiente è un modo particolare di attacco, e di *m* l'effetto incipiente è il correr via. Quindi, ànno origine un ordine generale e due ordini speciali di azioni; e dall'equilibrio delle tendenze, accadrà spesso che non segue affatto alcun'azione immediata. Tutti i vari stati psichici presupposti in ciascun ordine di movimenti diventano nascenti; ma nessuno di essi raggiunge quella intensità, ch'essi avrebbero se i movimenti fossero eseguiti. Nel principale centro

Digitized by Google

nervoso le differenti impressioni servono come differenti impulsi motori; e questi, escludendosi tutti l'un l'altro prima di trasformarsi in cambiamenti motori effettivi, consisteranno ciascuno di una forma incipiente o debole di quello stato nervoso, che avrebbe accompagnato il cambiamento motore attuale se si fosse verificato. Ma una tale successione di stati costituisce il *ricordo* de i cambiamenti motori che diventano in tal guisa incipienti — costituisce una *memoria*. Ricordare un movimento compiuto or ora col braccio vuol dire avere una debole ripetizione di quegli stati interni che lo accompagnano — vuol dire avere un eccitamento incipiente di quei nervi che erano fortemente eccitati durante il movimento. Così, dunque, questi eccitamenti nervosi iniziali, che contrastano l'un coll'altro, sono in realtà altrettante *idee* de i cambiamenti motori che, se più forti, essi cagionerebbero; o piuttosto, essi rappresentano il lato obiettivo di quei cambiamenti che sono idee dal loro lato subiettivo. Per conseguenza, la Memoria viene necessariamente in esistenza ogni qualvolta l'azione automatica è imperfetta.

Ciò, tuttavia, non è tutto. Oltre ad una memoria dei propri movimenti e modi di attività, risulta nell'organismo una memoria di quelle combinazioni d'impressioni ch'esso riceve attraverso i sensi. Sotto la sua forma primaria questo avanzamento accompagna l'avanzamento or ora descritto. A misura che i gruppi esterni di attributi e rapporti che provocano la corrispondenza diventano più complessi, e implicitamente più rari, i corrispondenti cambiamenti psichici diventano più lentamente connessi l'un con l'altro e con i cambiamenti motori appropriati ad essi; e poichè i gruppi d'impressioni ànno minore coesione, diventa possibile una memoria nascente delle impressioni componenti. Ma sotto la sua forma secondaria o derivativa questo è un avanzamento assai più grande, come ora vedremo. Infatti lo stesso progresso, che dà l'attitudine a ricevere le complesse impressioni richieste per determinare azioni complesse, dà l'attitudine a ricevere impressioni complesse che non tendono a determinare alcuna azione affatto. L'evoluzione de i sensi e del sistema nervoso, mentre rende possibile la distinzione di varie specie di nemici e di preda, in virtù delle speciali combinazioni di attributi che ciascuna di esse presenta, rende altresì possibile la distinzione di vari oggetti. La facoltà di coordinare le impressioni di grandezza, di forma, di co-

Digitized by Google

lori, di movimenti, che rappresentano un animale particolare, è parimente una facoltà di coordinare le impressioni che rappresentano alberi, piante, sassi, e cose circostanti. La maggior parte di queste cose circostanti, tuttavia, non à alcun rapporto immediato con i bisogni dell'organismo — non è seguìta abitualmente da speciali cambiamenti motori; e per ciò non tende a eccitarli. Ma mentre gli stati psichici aggruppati prodotti da i gruppi di proprietà de gli oggetti inanimati, non ànno per solito alcuna connessione diretta con le azioni, essi ànno connessioni dirette l'un con l'altro, di tutti i gradi di costanza; e, per conseguenza, ànno tutti i gradi della tendenza a risvegliarsi reciprocamente. Mentre alle relazioni assolutamente persistenti fra gli attributi esterni rispondono relazioni inseparabili di stati psichici; alle altre, nei loro rispettivi gradi di persistenza, corrispondono stati psichici proporzionati nei loro gradi di coesione. Quindi, delle impressioni prodotte da gli oggetti vicini durante i movimenti dell'organismo, ciascuna è capace di dare origine a certe altre impressioni con le quali è stata connessa nell'esperienza — richiama idee di queste altre impressioni; cioè, cagiona un ricordo de gli attributi precedentemente trovati in connessione con gli attributi percepiti. Siccome tali stati psichici furono alla loro volta connessi con altri, essi tendono a risvegliare questi altri; e così sorge quella successione d'idee, in parte regolare, in parte irregolare, che noi chiamiamo Memoria — regolare in quanto sono regolari le connessioni de i fenomeni esterni, e irregolare in quanto i gruppi di quei fenomeni si verificano irregolarmente nell'ambiente.

§ **73**. Questa verità, che la Memoria viene in esistenza quando le complicate connessioni tra gli stati psichici rendono le loro successioni imperfettamente automatiche, è in armonia con la verità reciproca, che non appena quelle connessioni tra gli stati psichici, che noi formiamo nella Memoria, diventano per costante ripetizione automatiche, esse cessano di esser parte della Memoria. Noi non parliamo di noi stessi come se ricordassimo relazioni le quali si sono registrate organicamente. Noi ricordiamo solo quelle relazioni, di cui la registrazione è incompleta. Nessuno ricorda che l'oggetto a cui egli guarda à un lato opposto; o che una certa modificazione della impressione visiva implica una certa distanza;

Digitized by Google

o che la cosa ch'egli vede muoversi qua e là è un animale vivo. Domandare a un uomo s'egli ricorda che il sole brilla, che il fuoco brucia, che il ferro è duro, sarebbe un abuso di linguaggio. Anche le connessioni più fortuite fra le nostre esperienze cessano di essere classificate come ricordi quando sono divenute interamente familiari. Se bene, ricordando la voce di qualche persona non vista poco conosciuta da noi, diciamo di ricordare a chi appartiene la voce, noi non adoperiamo la stessa espressione rispetto alle voci di coloro con i quali viviamo. I significati delle parole, che nella fanciullezza si devono richiamare consapevolmente alla memoria, sembrano essere nella vita adulta immediatamente presenti. Ma l'esempio più chiaro del graduale passaggio della memoria in una coesione automatica è offerto dal musicista. In origine gli fu insegnato che ciascun segno sulla carta à un certo nome, e implica che si deve toccare una chiave particolare sul pianoforte; e durante le sue prime lezioni, ogni ripetizione di questo segno era accompagnata da un processo distinto di ricordare quale chiave sul pianoforte egli doveva toccare. Mediante la pratica lungamente continuata, tuttavia, la serie di cambiamenti psichici, che si verificano tra il veder questo segno e il toccar questa chiave, è stata ridotta ad un unico cambiamento quasi automatico. La percezione visiva della croma o semicroma; la percezione della sua posizione sulle linee del rigo, e del suo rapporto col principio della battuta; la consapevolezza del punto sul pianoforte dove giace la chiave corrispondente; la consapevolezza de gli adattamenti muscolari richiesti per mettere il braccio, la mano e il dito nelle attitudini necessarie per toccare quella chiave; la consapevolezza dell'impulso muscolare che darà un colpo della forza giusta, e del tempo durante il quale i muscoli devono essere tenuti contratti per produrre la giusta lunghezza della nota — tutti questi stati mentali, che erano da prima altrettanti ricordi separati, costituiscono da ultimo una successione così rapida che passano tutti in un istante. A misura ch'essi cessano di empire punti apprezzabili nella coscienza, nella stessa misura essi diventano automatici. Le due cose sono due lati della cosa medesima. E così accade che il pianista pratico può suonare mentre discorre con quelli intorno — mentre la sua mente è occupata da idee affatto diverse da i significati de i segni che sono avanti a lui.

Ora il fatto che in noi stessi gli stati psichici, che sono origi-

Digitized by Google

nariamente connessi mediante il processo che noi chiamiamo ricordanza, in virtù della perpetua ripetizione si connettono automaticamente o istintivamente, rappresenta manifestamente il lato reciproco del fatto che, siccome nello sviluppo de gl'istinti gli stati psichici formano gruppi più complicati che si ripetono con minor frequenza, ànno luogo tra essi connessioni le quali non sono automatiche, e comincia la memoria. La nostra conoscenza induttiva dell'un fatto conferma la nostra deduzione dell'altro.

§ **74**. La memoria dunque appartiene a quella classe di stati psichici, che sono in processo di organizzarsi. Essa continua fino a tanto che continua l'organizzazione di essi, e scompare quando questa è completa. Nel progredire della corrispondenza, ciascun gruppo più complesso di attributi e rapporti, che un animale acquista la facoltà di riconoscere, suscita da principio una reazione irregolare e incerta; e v' è allora una debole ricordanza. Col moltiplicarsi delle esperienze questa ricordanza è resa più forte — le coesioni interne sono adattate meglio alle persistenze esterne; e la reazione diventa più appropriata. In virtù di una ulteriore moltiplicazione di esperienze, i rapporti interni si registrano organicamente in armonia con quelli esterni; e così la memoria consapevole si trasforma in memoria inconsapevole od organica. Allo stesso tempo si fa apprezzabile un nuovo e ancor più complesso ordine di esperienze. Le relazioni che si presentano tra questi gruppi di fenomeni, ciascuno de i quali è stato così integrato nella coscienza, occupano la Memoria in luogo delle relazioni fra gli elementi di ciascun gruppo. Queste si organizzano gradualmente; e ad esse, come alle precedenti, ne succedono altre ancor più complesse.

Digitized by Google

CAPITOLO VII.

La Ragione.

§ **75**. Che l'abisso comunemente supposto fra la Ragione e l'Istinto non esiste, è implicitamente ammesso tanto nell'argomento de gli ultimi pochi capitoli, quanto nell'argomento più generale elaborato nella parte precedente. La Sintesi Generale, dimostrando che ogni azione intelligente qualsiasi consiste nell'effettuarsi di corrispondenze tra i cambiamenti interni e le coesistenze e sequenze esterne, e dimostrando che questo adattamento continuo di relazioni interne a relazioni esterne progredisce nello Spazio, nel Tempo, in Specialità, in Generalità e in Complessità, attraverso gradazioni insensibili, veniva implicitamente ad affermare che le più alte forme di attività psichica sorgono a poco a poco dalle più basse, e non si possono definitamente separare da esse. Non solo la dottrina recentemente enunciata, che lo sviluppo dell'intelligenza è sempre determinato dalla ripetizione delle esperienze, implica la continuità della Ragione coll'Istinto; ma questa continuità è implicita nella dottrina precedentemente enunciata.

L'impossibilità di stabilire una linea di separazione tra le due forme di attività psichica si può dimostrare chiaramente. Se ogni azione istintiva è un adattamento delle relazioni interne alle relazioni esterne, e se ogni azione razionale consiste anch'essa in un tale adattamento, allora qualunque distinzione addotta non può avere altra base che qualche differenza ne i caratteri delle relazioni, a cui si riferiscono gli adattamenti. Dev'essere che, mentre nell'Istinto la corrispondenza è tra relazioni interne ed esterne che sono molto semplici o generali, nella Ragione la corrispondenza

Digitized by Google

è tra relazioni interne ed esterne che sono complesse, o speciali, o astratte, o infrequenti. Ma la complessità, specialità, astrattezza e infrequenza delle relazioni sono interamente questioni di grado. Da un gruppo di due attributi coesistenti, in su attraverso gruppi di tre, quattro, cinque, sei, sette attributi, noi possiamo a passo a passo ascendere a tali gruppi complicati, come si presentano in un corpo vivente sotto uno stato particolare di sensazione, o sotto un particolare disordine fisico. Fra le relazioni sperimentate ad ogni momento e le relazioni sperimentate una volta sola nella vita, ci sono relazioni le quali ànno luogo con tutti i gradi di frequenza. Come dunque si può fissare una fase particolare qualunque di complessità o infrequenza, come quella in cui comincia l'Istinto e finisce la Ragione?

Da qualunque punto di vista si considerino, i fatti implicano una graduale transizione dalle forme più basse di attività psichica alle più alte. Quella progressiva complicazione de gl'istinti, che, come abbiamo trovato, à per conseguenza una progressiva diminuzione del loro carattere puramente automatico, à del pari per conseguenza un inizio simultaneo della Memoria e della Ragione. Ma questa evoluzione connessa si deve descrivere specificamente.

§ **76.** Quando la corrispondenza si è estesa a quegli oggetti e atti circostanti, che presentano gruppi di attributi e relazioni di considerevole complessità, e che si verificano con relativa rarità — quando, per conseguenza, la ripetizione delle esperienze è stata insufficiente a far sì che i cambiamenti sensorii prodotti da tali gruppi si connettano perfettamente con i cambiamenti motori adatti — quando tali cambiamenti motori e le impressioni che li accompagnano diventano semplicemente nascenti, allora, per conseguenza, risultano *idee* di tali cambiamenti motori e impressioni, o, come si è già spiegato, *memorie* de i cambiamenti motori prima eseguiti in circostanze simili, e delle impressioni concomitanti. Se il processo terminasse qui, non vi sarebbe alcuna manifestazione di razionalità. Ma il processo non termina qui, come noi tosto vedremo.

Infatti se bene, quando la confusione di una impressione complessa con qualcuna affine cagiona una confusione tra gli eccitamenti motori nascenti, ne risulta una certa esitazione, e se bene tale esitazione continua fino a tanto che questi eccitamenti motori nascenti, o idee delle azioni correlative, vanno sostituendosi

Digitized by Google

l'un l'altro, tuttavia, da ultimo, un qualche sistema di eccitamenti motori predominerà su gli altri. Siccome i gruppi di tendenze opposte risvegliate non saranno quasi mai esattamente in equilibrio, il gruppo più forte alla fine darà luogo all'azione; e siccome questa sequenza sarà per solito quella che si è ripetuta più spesso nell'esperienza, l'azione sarà, nella media de i casi, la meglio adatta alle circostanze. Ma un' azione così prodotta non è altro che un'azione razionale. Ciascuna delle azioni che noi diciamo razionali presenta tre fasi corrispondenti a quelle qui descritte: — primo, una certa combinazione d'impressioni che sta a significare qualche combinazione di fenomeni, a cui l'organismo deve adattarsi; secondo, un' idea delle azioni prima eseguite in condizioni simili, la quale idea è una eccitazione nascente de gli agenti nervosi prima interessati in tali azioni, sia come produttori di esse, sia come modificati dalla produzione di esse; e, terzo, le azioni stesse, che sono semplicemente il risultato dell'eccitazione nascente che si trasforma in una eccitazione effettiva. Una illustrazione renderà ciò chiaro. Un cane ringhioso comunemente se la dà a gambe quando gli si getta un sasso, o anche quando esso vede il movimento di abbassarsi per raccoglierlo. Si supponga che, dopo aver sperimentato questa sequenza, io sia di nuovo attaccato da un tal cane; quali sono i processi psichici che ne risultano? Il gruppo d'impressioni prodotte su' miei sensi, e lo stato di coscienza ch'esse risvegliano, sono stati prima seguiti da quei cambiamenti motori richiesti per raccogliere e gettare un sasso, e da quei cambiamenti visivi risultanti dalla ritirata del cane. Siccome questi stati psichici si sono ripetutamente succeduti l'uno all'altro nell'esperienza, essi ànno acquistato una certa coesione — v'è una tendenza ne gli stati psichici eccitati in me dal cane ringhioso, ad esser seguiti da quegli altri stati psichici che sono prima succeduti ad essi. In altre parole, v'è una eccitazione nascente dell'apparato motore messo in opera nel raccogliere e nel gettare; v'è una eccitazione nascente di tutti i nervi sensorii colpiti durante tali atti; e, per mezzo di questi, v'è una eccitazione nascente de i nervi visivi, che in precedenti occasioni ricevettero le impressioni di un cane fuggente. Cioè, io ò le *idee* di raccogliere e di gettare un sasso, e di vedere un cane correr via, poichè queste che noi chiamiamo idee non sono altro che deboli ripetizioni de gli stati psichici prodotti da impressioni e movimenti effettivi. Ma che cosa accade inoltre? Se

Digitized by Google

non v'è alcun impulso contrario — se non sorgono altre idee o eccitazioni parziali, e se le dimostrazioni aggressive del cane producono in me sentimenti di sufficiente vivezza, queste eccitazioni parziali si trasformano in eccitazioni complete. Io compio le azioni precedentemente immaginate. I cambiamenti motori nascenti diventano cambiamenti motori reali; e l'adattamento delle relazioni interne alle esterne si fa completo. Ma questo appunto è il processo che noi vedemmo che deve sorgere ogni qualvolta, per la crescente complessità e la decrescente frequenza, l'adattamento automatico delle relazioni interne alle esterne diventa incerto o esitante. Quindi è chiaro che le azioni che noi chiamiamo istintive si trasformano gradualmente nelle azioni che chiamiamo razionali.

Una ulteriore prova è fornita dal fatto reciproco, che le azioni che noi chiamiamo razionali sono rese, da una ripetizione lungamente continuata, automatiche o istintive. Implicitamente, questo trasformarsi della ragione in istinto fu dimostrato nell'ultimo capitolo, esemplificando il trasformarsi della memoria in istinto: i due fatti sono aspetti differenti dello stesso fatto. Ma qui si può dare opportunamente qualche caso, che presenta in special modo questo secondo aspetto. Come uno di questi esempi, si prendano le azioni compiute nel radersi, o nel legare un fazzoletto. Ogni uomo ricorderà che quando, da giovane, tentava le prime volte di dirigere le sue mani osservando nello specchio le riflessioni di esse, egli era incapace di muoverle nel modo giusto. Siccome le connessioni ordinarie tra le impressioni visive ricevute dalle sue dita in moto, e le sensazioni muscolari che accompagnano i loro movimenti, non valevano più quando egli aveva da occuparsi delle immagini delle dita, egli era indotto a fare movimenti contrari a quelli da lui voluti. Solo dopo essersi messo a osservare in qual rapporto si trovano le sensazioni muscolari e le apparenze riflesse, e aver fatto poi consapevolmente un certo movimento in previsione di una certa apparenza, egli lentamente superò la difficoltà. Ma con la pratica quotidiana questi cambiamenti psichici sono divenuti così bene coordinati, che egli ora si rade mentre sta pensando a qualche cos' altro. Ancor più spiccato è il processo analogo, che à luogo nel microscopista. Tutto ciò ch'egli colloca sotto l'obiettivo si vede invertito, e con i lati destro e sinistro scambiati. Tutti gli adattamenti del regolo e tutti i movimenti de' suoi strumenti di dissezione, devono farsi in direzioni opposte a quelle che l'occhio

Digitized by Google

non iniziato detterebbe. Tuttavia l'abitudine rende questa manipolazione a rovescio così facile come la manipolazione ordinaria — diventa così poco necessario per il microscopista di pensare come egli muoverà le sue mani nell'un caso come nell'altro. Il carattere approssimativamente automatico delle azioni abituali risulta chiaramente quando esse sono eseguite, come spesso accade, in modo non appropriato. Chiunque è abituato ad attraversare vie particolari andando verso qualche luogo di affari, trova che, quando egli à intenzione di deviare altrove, corre facilmente il rischio, se è molto occupato a pensare, a seguire la strada solita — spesso per un buon tratto al di là del punto nel quale egli avrebbe dovuto deviare; le impressioni ricevute da gli oggetti familiari, vicino a i quali passa, lo fanno andare per i soliti crocicchi e voltare a gli angoli ordinari. Nel leggere ad alta voce, pure, la legge si manifesta bene. In origine, la vista delle lettere era seguìta dall'idea de i suoni; e l'idea de i suoni, da quelle azioni vocali che formavano i suoni. Ma alla fine, le connessioni tra le impressioni visive e le azioni si fanno automatiche fino al punto che diventa possibile leggere ad alta voce frase dopo frase mentre si è occupati a pensare qualche altra cosa — mentre si è inconsapevoli delle parole pronunciate e delle idee che queste dànno. In breve, molte, se non la maggior parte delle nostre azioni quotidiane comuni (azioni, ogni passo nelle quali era in origine preceduto da una consapevolezza delle conseguenze ed era per ciò razionale), sono state rese, dalla perpetua ripetizione, più o meno automatiche. Dopo che le impressioni richieste sono state fatte su di noi, seguono i movimenti appropriati, senza che entrino in campo, memoria, ragione, o volizione.

§ **77.** Qui diventa possibile una ulteriore interpretazione. Noi abbiamo visto che l'attività razionale sorge dall'attività istintiva, quando questa si fa troppo complessa per essere perfettamente automatica. Noi abbiamo ora da osservare che, allo stesso tempo, sorge quella specie di ragionamento che non conduce direttamente all'azione — quel ragionamento mediante il quale si conosce la grande massa delle coesistenze e sequenze circostanti.

A misura che i gruppi di attributi e rapporti esterni riconosciuti diventano troppo complessi per esser consolidati in singoli stati psichici, risultano a un tempo l'opportunità e la facoltà d'in-

Digitized by Google

ferire quegli attributi o rapporti appartenenti ad un gruppo qualunque, che non si presentano immediatamente. Il puro istinto continua fino a tanto che gli stimoli, a cui l'organismo reagisce, si compongono di pochi e costanti elementi. Finchè si possono ricevere soltanto le impressioni combinate di colore, posizione, grandezza e movimento, che insieme rappresentano un oggetto vicino che può essere afferrato come preda, le azioni saranno puramente automatiche. Ma quando l'organizzazione delle esperienze à dato una facoltà di apprezzare i complicati rapporti di forma, di colorito misto, di movimenti peculiari, ecc., insieme con quelli più generali di colore, posizione, grandezza e movimento, gli attributi e i rapporti uniti in un gruppo sono divenuti non solo troppo numerosi per essere tutti *mentalmente* presenti allo stesso istante, ma troppo numerosi per essere tutti *fisicamente* presenti allo stesso istante. Infatti le stesse esperienze, le quali ànno reso conoscibili questi gruppi complessi di attributi, li ànno anche posti davanti a i sensi in tali vari modi, che qualche volta una parte di un gruppo è divenuta percettibile e qualche altra volta un'altra parte di esso: ora sono stati visibili questi elementi della forma e de i segni e delle azioni di un animale, e ora quelli. Benchè in media ciascuna esperienza del gruppo à rassomigliato alle precedenti, tuttavia essa à presentato alcuni attributi che esse non presentavano, e non ne à presentato altri che esse presentavano. Quindi, in virtù di un'accumulazione di tali esperienze, ciascun gruppo complesso di fenomeni esterni stabilisce nell'organismo un corrispondente gruppo complesso di stati psichici, il quale à la particolarità ch'esso contiene più stati di quelli che furono mai prodotti, o possono essere mai prodotti, da una presentazione qualunque del gruppo esterno. Che cosa deve accadere in sèguito a ciò? Deve accadere che quando, presentandosi in avvenire il gruppo esterno, taluni di questi stati psichici aggregati sono direttamente prodotti dalle impressioni fatte su i sensi, tenderanno a sorgere vari altri de gli stati psichici che sono stati aggregati con essi, o resi aderenti ad essi dall'esperienza: si risveglieranno le idee di uno o più attributi non percepiti: gli attributi non percepiti saranno *inferiti*.

Anche qui la verità stabilita della dottrina reciproca verifica quella enunciata. Noi vedemmo poco fa che mentre, da un lato, le azioni istintive si trasformano in azioni razionali quando per la crescente complessità e infrequenza esse diventano imperfetta-

Digitized by Google

mente automatiche; da l'altro lato, le azioni razionali si trasformano, con la costante ripetizione, in automatiche o istintive. Similmente noi possiamo vedere qui che, mentre da un lato le illazioni razionali sorgono quando i gruppi di attributi e rapporti conosciuti diventano tali che le impressioni di essi non si possono simultaneamente coordinare, da l'altro lato le illazioni razionali si trasformano, col ripetersi costante, in illazioni automatiche o intuizioni organiche. Tutte le percezioni acquisite esemplificano questa verità. Gl'innumerevoli casi in cui sembra che noi conosciamo direttamente le distanze, le forme, le solidità, i materiali, ecc., delle cose intorno a noi, sono casi in cui stati psichici corrispondenti in origine a fenomeni separatamente percepiti, e in sèguito connessi nel pensiero per illazione, sono divenuti in virtù della ripetizione indissolubilmente uniti, in modo da costituire una conoscenza razionale che appare intuitiva.

Così, l'ipotesi dell'esperienza fornisce una soluzione adeguata. La genesi dell'istinto, lo sviluppo della memoria e della ragione da esso, e il consolidamento delle azioni e illazioni razionali in istintive, sono egualmente esplicabili secondo l'unico principio che la coesione tra gli stati psichici è proporzionata alla frequenza con cui il rapporto tra i corrispondenti fenomeni esterni è stato ripetuto nell'esperienza.

§ **78.** Ma l'ipotesi dell'esperienza spiega anche l'evoluzione delle forme più alte di razionalità dalle più basse? Sì, la spiega. Cominciando col ragionamento dal particolare al particolare — familiarmente mostrato da i fanciulli e da gli animali domestici — il progresso verso il ragionamento induttivo e deduttivo è similmente ininterrotto, come anche similmente determinato. E dall'accumularsi delle esperienze è altresì determinato l'avanzamento da generalizzazioni ristrette a generalizzazioni successivamente sempre più vaste.

Se non fosse per il desiderio ansioso predominante di stabilire qualche distinzione assoluta tra l'intelligenza animale e l'intelligenza umana, sarebbe inutile addurre prove del nostro asserto. Anche com'è, la verità è così manifesta, che sotto la maggior parte de' suoi aspetti nessuno la pone in dubbio. Ognuno ammette che il bambino, quando è occupato nel trarre quelle semplicissime illazioni che in sèguito si consolidano in percezioni acquisite, non

Digitized by Google

esercita una razionalità più elevata di quella del cane il quale riconosce il suo nome, i diversi membri della casa, e le ore de i pasti. Ognuno deve altresì ammettere che i passi, per cui queste semplicissime illazioni del bambino si trasformano in quelle illazioni di alta complessità tratte nella vita adulta, sono così graduali che è impossibile segnare i passi successivi: nessuno può dire quel giorno in qualsiasi vita umana, quando fu attraversata la pretesa divisione tra conclusioni speciali e generali. Quindi, ognuno è obbligato ad ammettere che siccome la razionalità di un bambino non è più elevata di quella di un cane, se pure è così alta, e siccome dalla razionalità del bambino a quella dell'uomo il progresso avviene attraverso a gradazioni che sono infinitesimali, v'è anche una serie di gradazioni infinitesimali, attraverso le quali la razionalità bruta può trasformarsi in razionalità umana. Inoltre, si deve ammettere che come l'assimilazione di esperienze di complessità successivamente crescente basta per lo svolgersi della ragione nell'individuo umano, così dev' essere sufficiente per l'evoluzione della ragione in generale.

Egualmente chiaro è l'argomento derivato dalla storia della civiltà, o dal confronto delle esistenti razze di uomini. È una osservazione trita che esiste una immensa differenza nell'astrattezza tra i ragionamenti delle razze aborigene che popolavano la Brettagna, e i ragionamenti dei Baconi e dei Newton che sono discesi da esse. Non meno noto è il fatto che il Papuano non può trarre illazioni le quali si avvicinino in complessità a quelle quotidianamente stabilite da i dotti Europei. Eppure nessuno afferma una distinzione assoluta tra le nostre facoltà e quelle de i nostri remoti autenati, o tra le facoltà de gli uomini inciviliti e quelle de i selvaggi. Fortunatamente, ci sono memorie le quali mostrano che l'avanzamento verso concetti di grande complicazione ed alta generalità à avuto luogo per lenti passi — per crescenza naturale. Diamo uno sguardo ad esse. La numerazione semplice esisteva prima dell'aritmetica; l'aritmetica prima dell'algebra; l'algebra prima del calcolo infinitesimale; e le forme più speciali del calcolo infinitesimale prima delle sue forme più generali. La legge della bilancia era conosciuta prima che si conoscesse la legge generale della leva; la legge della leva era conosciuta prima che si conoscessero le leggi della composizione e della risoluzione delle forze; e queste erano conosciute prima che si conoscessero le leggi del

Digitized by Google

moto sotto le loro forme universali. Dall'antica dottrina che la curva in cui si muove il sole, la luna, e ciascuno de i pianeti, è un circolo (una figura perfettamente semplice e costante), alla dottrina insegnata da Keplero, che ciascun membro del sistema planetario descrive una ellisse (una figura molto meno semplice e costante), e poi alla dottrina insegnata da Newton, chè la curva descritta da ogni corpo celeste è una certa sezione conica (una figura ancor meno semplice e costante), il progresso in generalità, in complessità, in astrattezza, è manifesto. Numerose illustrazioni simili sono fornite dalla Fisica, dalla Chimica, dalla Fisiologia: tutte le quali mostrano, in comune con le precedenti, che l'avanzamento è stato graduale, e che ciascun rapporto più generale è divenuto noto mediante l'esperienza di rapporti meno generali di un grado. Se, dunque, noi abbiamo la prova che nel corso della civiltà v' è stato un avanzamento da cognizioni razionali di un ordine basso di generalità a quelle di un ordine alto di generalità, prodotto soltanto dall'accumulazione delle esperienze; se questo avanzamento è così grande come quello dalle forme più alte della razionalità bruta alle forme più basse della razionalità umana (il che non può essere negato da alcuno il quale confronti le generalizzazioni di un Ottentotto con quelle di La Place); è una conclusione legittima che l'accumulazione delle esperienze basta per spiegare l'evoluzione di ogni razionalità dalle sue più semplici forme. La distinzione, sostenuta da Whately, tra ragionamento speciale e ragionamento generale, è insostenibile. La generalità è interamente una questione di grado; e a meno che non si affermi che la facoltà razionale dell'Europeo colto è essenzialmente diversa da quella di un selvaggio o di un bambino, non si può affermare coerentemente che vi sia alcuna differenza essenziale fra la ragione bruta e la ragione umana.

§ **79**. Per completare l'argomento occorre soltanto mostrare, mediante una sintesi speciale, che lo stabilirsi di ogni generalizzazione, semplice o complessa, concreta o astratta, si può definitamente spiegare in conformità del principio fin qui seguìto. La legge generale, che la coesione de gli stati psichici è determinata dalla frequenza con cui si sono seguìti l'un l'altro nell'esperienza, offre una sodisfacente soluzione de i più alti come de i più bassi fenomeni psicologici. Trattando della integrazione delle corrispon-

Digitized by Google

denze, si disse qualche cosa per mostrare che la formazione delle più alte generalizzazioni non differisce nel metodo dalla formazione delle più semplici percezioni; ma qui, ciò si può dimostrare in modo più definito.

Come esempio prendiamo la scoperta del rapporto tra il grado di evoluzione del sistema nervoso e il grado d'intelligenza. In origine, un tale rapporto non era riconosciuto, e nè pure supposto. Si sapeva che certi esseri ànno più sagacia di altri. Si sapeva che certi esseri ànno la testa più grossa che altri. Ad alcuni era noto che le teste più grosse comunemente contengono masse più grandi di molle materia biancastra. Ma le connessioni causali tra questi caratteri erano oscurate da altre connessioni. Si vedeva che gli animali intelligenti ànno varie altre caratteristiche oltre al grosso cervello. La maggior parte di essi à quattro gambe; la maggior parte di essi è coperta di pelo; la maggior parte di essi à denti. E si vedeva che gli animali i quali possiedono un grosso cervello ànno altre caratteristiche che quella dell'intelligenza: come forza, lunghezza di vita, e generazione vivipara. Quindi, non v'era da principio alcuna ragione perchè l'altezza dell'intelligenza e il grado dello sviluppo nervoso fossero pensati insieme. Che cosa, dunque, si richiedeva per stabilire tra loro una connessione mentale? Null'altro che un' accumulazione di esperienze, o, come diciamo, un moltiplicarsi di osservazioni. Affinchè si possa comprendere la spiegazione di ciò e la sua conformità alla legge generale, ricorriamo a simboli. A rappresenti la caratteristica conosciuta, l'intelligenza. E poniamo X a rappresentare le caratteristiche sconosciute da cui essa dipende — un sistema nervoso sviluppato. Ora A si trova insieme con molte varietà di grandezza, forma, colore, struttura, abitudine, ecc.; e X coesiste con questa, quella, e l'altra peculiarità, oltre l'intelligenza. Cioè, ci sono molti gruppi diversi di attributi variamente associati con A e X, e da cui è nascosto il rapporto di A con X; o, per continuare con i simboli, ci sono gruppi, BCDXLFZA, PLFAQNXY, EDZRXBAOY, e così via, in combinazioni innumerevoli. Ma ora se, a parità di condizioni, la coesione de gli stati psichici è proporzionata al numero di volte ch' essi sono stati connessi nell'esperienza, che cosa deve risultare nella mente di coloro i quali sono continuamente impressionati da gruppi di attributi che, mentre differiscono per altri rispetti, sono simili nel presentare il rapporto di A con X? Siccome il rapporto di A

Digitized by Google

con X è costante; siccome i rapporti di A con qualsiasi altro attributo, e di X con qualsiasi altro attributo, non sono costanti; siccome, per conseguenza, il rapporto di A con X si verifica con maggiore frequenza che il rapporto di A con qualunque altro carattere, o di X con qualunque altro carattere; segue dalla legge generale che gli stati psichici corrispondenti ad A e X diventeranno più aderenti l'uno all'altro che non sia l'uno o l'altro al resto de gli stati, con i quali essi si verificano — sorgerà da ultimo una tendenza per A a richiamare X, e per X a richiamare A. In altre parole, A e X si connetteranno nel pensiero come attributi che coesistono costantemente; e così si stabilirà la generalizzazione, che il grado d'intelligenza varia come lo sviluppo del sistema nervoso.

Manifestamente, lo stesso ragionamento vale comunque complicati siano i rapporti, e se bene grandemente oscurati. Per quanto possano essere complessi e vari i fenomeni da generalizzare, se è stato già raggiunto quel grado d'intelligenza richiesto per conoscere i termini complessi del rapporto comune ad essi, allora le ripetute esperienze generalizzeranno da ultimo il rapporto, in virtù di quella stessa legge semplice de i cambiamenti psichici, che noi abbiamo trovato sufficiente a spiegare i fenomeni più bassi dell'intelligenza.

§ 80. Qui sembra che sia il posto più opportuno per far notare come la dottrina generale che è stata svolta fornisce una riconciliazione tra l'ipotesi dell'esperienza com'è comunemente interpretata, e l'ipotesi che i trascendentalisti oppongono ad essa (1).

---

(1) Nella prima edizione di quest'opera seguiva qui un paragrafo che non si richiede più, nè può in vero propriamente incorporarsi nel testo — un paragrafo che esprimeva una credenza nella genesi naturale delle forme organiche, in contrasto con la credenza comune nella loro genesi soprannaturale. Ma mentre questo paragrafo è ora inutile, esso formava una parte necessaria dell'argomento nel suo svolgimento originario; ed io l'aggiungo qui per questa ragione, come anche allo scopo d'indicare l'opinione che io avevo sulla questione dell'origine delle specie nell'epoca in cui fu pubblicata la prima edizione di quest'opera nel 1855. Il paragrafo è riprodotto a bella posta senza emendamenti letterari o cambiamenti di alcun genere.

" Come la maggior parte di quelli che ànno letto fin qui avrà compreso,

Digitized by Google

La legge universale che, a parità di condizioni, la coesione de gli stati psichici è proporzionata alla frequenza con cui si sono

---

tanto l'argomento generale svolto nelle parti sintetiche di quest'opera, quanto molti de gli argomenti speciali con i quali è stato appoggiato, implicano una tacita adesione all'ipotesi dello sviluppo — l'ipotesi che la Vita nelle sue molteplici e infinitamente varie manifestazioni è sorta da gl'inizi più bassi e più semplici, per passi così graduali come quelli che fanno svolgere un microscopico germe omogeneo in un organismo complesso. Io non esito a riconoscere questa tacita adesione, che il progresso dell'argomento à reso molto più evidente di quello che io presupponevo. Non già, certo, che io segua l'edizione corrente dell'ipotesi. Fin dal recente risorgere della controversia de ' la legge contro il miracolo ', io non ò cessato dal dolermi che si sia data una formulazione così poco felice della legge — una formulazione affatto inconciliabile con verità molto evidenti, e tale che non solo dà luogo a obiezioni insuperabili, ma lascia a gli oppositori una vasta serie di fatti i quali, rettamente interpretati, avrebbero un gran valore contro di essi. [Qui si alludeva ai *Vestigi della Storia Naturale della Creazione.*] Qui non è il luogo d'indagare quale possa essere una migliore formulazione della legge. Deve bastare di enunciar la credenza che la Vita in tutte le sue forme è sorta in virtù di una evoluzione progressiva, ininterrotta, e per mezzo dell'azione immediata di quelle che noi chiamiamo cause naturali. Che questa sia una ipotesi, lo ammetto subito. Che forse non sarà mai niente più, sembra probabile. Che anche nella sua forma più difensibile ci sono gravi difficoltà contro di essa, io riconosco volentieri: se bene, considerando la estrema complessità de i fenomeni, l'intera distruzione della parte più antica delle prove, il carattere frammentario e oscuro di quelle che rimangono, e la totale mancanza di notizie rispetto alle cause infinitamente varie e complicate che sono state in opera, sarebbe strano se non ci fossero tali difficoltà. Ma per quanto siano imperfette, le prove in favore sembra a me che preponderino grandemente su quelle contrarie. Fuorchè per coloro i quali ancora aderiscono al mito Ebraico, o alla dottrina delle creazioni speciali derivata da esso, non v'è altra alternativa che questa ipotesi o nessuna ipotesi. Lo stato neutro di non avere alcuna ipotesi può essere completamente conservato solo fino a tanto che le prove contrastanti appaiono in esatto contrappeso: questo è uno stato di equilibrio instabile, che può difficilmente essere permanente. Quanto a me, trovando che non v'è *nessuna* prova positiva di creazioni speciali, e che c'è *qualche* prova positiva dell'evoluzione — egualmente nella storia della razza umana, nelle modificazioni subìte da tutti gli organismi in condizioni mutate, nello sviluppo di ogni essere vivente — io seguo l'ipotesi finchè sarò meglio istruito: e io vedo tanto maggiore ragione per far ciò nel fatto che essa sembra la conclusione inevitabile a cui accennano le investigazioni precedenti, e nel fatto ch'essa fornisce una soluzione della controversia tra i discepoli di Locke e quelli di Kant „.

Digitized by Google

seguìti l'un l'altro nell'esperienza, fornisce una spiegazione delle così dette " forme del pensiero ", non appena si aggiunge ad essa la legge che le successioni psichiche abituali dànno luogo a qualche tendenza ereditaria a tali successioni, la quale, in condizioni persistenti, si accumulerà di generazione in generazione. Noi vedemmo che lo stabilirsi di quelle azioni riflesse composte chiamate istinti è comprensibile col principio che i rapporti interni, in virtù della perpetua ripetizione, si organizzano in corrispondenza con i rapporti esterni. Noi abbiamo ora da osservare che lo stabilirsi di quei rapporti mentali consolidati, indissolubili, istintivi, che costituiscono le nostre idee di Spazio e di Tempo, si può comprendere secondo lo stesso principio. Infatti se corrispondenti anche a rapporti esterni che sono spesso sperimentati durante la vita di un singolo organismo, si stabiliscono rapporti interni che diventano pressochè automatici — se una tale combinazione di cambiamenti psichici, come quella che guida un selvaggio nel colpire un uccello con una freccia, diventa in virtù della costante ripetizione organizzata in modo da essere eseguita quasi senza pensare ai processi di adattamento compiuti — e se questo genere di abilità è trasmissibile fino al punto che particolari razze di uomini diventano caratterizzate da particolari attitudini, le quali non sono altro che connessioni psichiche parzialmente organizzate; allora, se esistono certe relazioni esterne le quali sono sperimentate da tutti gli organismi in tutti gl'istanti della loro vita durante la veglia — relazioni le quali sono assolutamente costanti, assolutamente universali — si stabiliranno corrispondenti relazioni interne che sono assolutamente costanti, assolutamente universali. Tali relazioni noi abbiamo in quelle di Spazio e di Tempo. L'organizzazione de i rapporti subiettivi adattati a questi rapporti obiettivi è stata cumulativa, non in ciascuna razza di animale soltanto, ma attraverso razze successive; e tali rapporti subiettivi si sono per ciò consolidati più di tutti gli altri. Essendo sperimentate in ogni percezione ed ogni azione di ciascun animale, a queste connessioni tra le esistenze esterne devono, anche per questa ragione, corrispondere connessioni tra gli stati psichici interiori, le quali sono, sopra a tutte le altre, indissolubili. Ad esse, come sostrati di tutte le altre relazioni nel *non-ego*, devono corrispondere concetti che sono i sostrati di tutte le altre relazioni nell'*ego*. Essendo gli elementi costanti ed infinitamente ripetuti del pensiero, esse devono diventare gli elementi automatici di

Digitized by Google

questo — gli elementi del pensiero di cui è impossibile liberarsi — le " forme d'intuizione ".

Tale, sembra a me, è l'unica riconciliazione possibile tra l'ipotesi dell'esperienza e l'ipotesi de i trascendentalisti, nè l'una nè l'altra delle quali è sostenibile per sè stessa. Difficoltà insormontabili sono presentate dalla dottrina kantiana (come vedremo in sèguito); e la dottrina opposta, presa da sola, presenta difficoltà che sono egualmente insormontabili. Adagiarsi nell'affermazione senza restrizioni, che, prima dell'esperienza, la mente è un vuoto, equivale ad ignorare le questioni — donde viene la facoltà di organizzare le esperienze? donde sorgono i diversi gradi di quella facoltà, posseduti dalle diverse razze di organismi e da i diversi individui della stessa razza? Se, alla nascita, non esiste altro che una recettività passiva delle impressioni, perchè non è un cavallo così educabile come un uomo? Ove si dicesse che il linguaggio costituisce la differenza, allora perchè il gatto e il cane, allevati nella stessa casa, non arrivano a gradi e generi eguali d'intelligenza? Intesa nella sua forma comune, l'ipotesi dell'esperienza implica che la presenza di un sistema nervoso definitamente organizzato è una circostanza di nessun momento — un fatto di cui non occorre tener conto! Eppure essa costituisce il fatto di suprema importanza — il fatto a cui, in un certo senso, accennavano le critiche di Leibnitz e di altri — il fatto senza il quale un' assimilazione delle esperienze è inesplicabile. In tutto il regno animale in generale, le azioni dipendono dalla struttura nervosa. Il fisiologo ci dimostra che ciascun movimento riflesso implica il meccanismo di certi nervi e gangli; che uno sviluppo d'istinti complicati è accompagnato da una complicazione de i centri nervosi e delle loro connessioni commessurali; che lo stesso animale in fasi diverse, come larva e imago per esempio, cambia i suoi istinti col mutare della struttura nervosa; e che a misura che avanziamo verso esseri di alta intelligenza, à luogo un notevole aumento nella grandezza e nella complessità del sistema nervoso. Qual'è l'illazione manifesta? È questa, che l'attitudine a coordinare le impressioni e ad eseguire le azioni opportune implica sempre la preesistenza di certi nervi disposti in un certo modo. Che cosa significa il cervello umano? Significa che le molte relazioni *stabilite* tra le sue parti rappresentano altrettante relazioni *stabilite* tra i cambiamenti psichici. Ciascuna delle connessioni costanti tra le fibre delle masse cerebrali corrisponde a

Digitized by Google

qualche connessione costante di fenomeni nelle esperienze della razza. Appunto come la disposizione organizzata che sussiste tra i nervi sensorii delle narici e i nervi motori de i muscoli respiratorii, non solo rende possibile uno starnuto, ma implica anche, nel neonato, starnuti che saranno eseguiti in sèguito; così, tutte le disposizioni organizzate, che sussistono tra i nervi del cervello del bambino, non solo rendono possibili certe combinazioni d'impressioni, ma implicano altresì che tali combinazioni saranno compiute in sèguito — implicano che ci sono combinazioni corrispondenti nel mondo esterno — implicano uno stato di preparazione a conoscere queste combinazioni — implicano le facoltà di comprenderle. È vero che i risultanti cambiamenti psichici composti non ànno luogo con la stessa prontezza e precisione automatica come nell'esempio della semplice azione riflessa — è vero che qualche esperienza individuale sembra richiesta per stabilirli. Ma mentre ciò è dovuto in parte al fatto che queste combinazioni sono altamente complesse, estremamente varie nei loro modi di manifestarsi, composte per ciò di relazioni psichiche meno completamente connesse, e quindi ànno bisogno di ulteriori ripetizioni per perfezionarle; esso è dovuto in un grado molto maggiore al fatto che alla nascita l'organizzazione del cervello è incompleta, e non cessa il suo progresso spontaneo per venti o trent'anni di poi. Coloro i quali sostengono che la conoscenza risulta interamente dalle esperienze dell'individuo, ignorando l'evoluzione mentale che accompagna lo sviluppo autogeno del sistema nervoso, cadono in un errore così grande come se attribuissero tutta la crescenza e la struttura del corpo all'esercizio, dimenticando la tendenza innata ad assumere la forma adulta. Se il bambino nascesse con un cervello di dimensioni intere e completamente costruito, la loro posizione sarebbe meno insostenibile. Ma, come stanno le cose, il graduale aumento dell'intelligenza, che si manifesta durante tutta la fanciullezza e la giovinezza, è da attribuirsi più al completamento dell'organizzazione cerebrale, che alle esperienze individuali — una verità provata dal fatto che nella vita adulta si manifesta qualche volta in alto grado qualche facoltà la quale, durante l'educazione, non era stata mai esercitata. Senza dubbio, le esperienze ricevute dall'individuo forniscono i materiali per ogni specie di pensiero. Senza dubbio, le disposizioni organizzate e semi-organizzate, che esistono tra i nervi cerebrali, non possono dare alcuna conoscenza finchè

Digitized by Google

non c'è stata una presentazione delle relazioni esterne, a cui esse corrispondono. E senza dubbio le osservazioni e i ragionamenti quotidiani del fanciullo aiutano la formazione di quelle complicate connessioni nervose che sono in processo di spontanea evoluzione; appunto come le sue capriole quotidiane aiutano lo sviluppo de' suoi membri. Ma il dire ciò è una cosa affatto diversa dal dire che la sua intelligenza è interamente *prodotta* dalle sue esperienze. Quella è una dottrina totalmente inammissibile — una dottrina la quale toglie ogni significato alla presenza di un cervello — una dottrina la quale rende inesplicabile l'idiotismo.

Nel senso dunque che nel sistema nervoso esistono certe relazioni prestabilite corrispondenti a relazioni nell'ambiente, c'è verità nella dottrina delle " forme d'intuizione „ — non la verità che i suoi difensori suppongono, ma una verità parallela. Corrispondenti alle relazioni esterne assolute, si sono stabilite nella struttura del sistema nervoso relazioni interne assolute — relazioni le quali sono potenzialmente presenti prima della nascita nella forma di connessioni nervose definite, che sono antecedenti alle esperienze individuali, e indipendenti da esse, e che si rivelano automaticamente insieme con le prime cognizioni. E, secondo la presente interpretazione, non soltanto queste relazioni fondamentali sono in tal guisa predeterminate, ma altresì una quantità di altre relazioni di una specie più o meno costante, le quali sono congenitamente rappresentate da connessioni nervose più o meno complete. Ma queste relazioni interne predeterminate, se bene indipendenti dalle esperienze dell'individuo, non sono indipendenti dalle esperienze in generale: esse sono state determinate dalle esperienze de i precedenti organismi. Il corollario qui tratto dall'argomento generale è che il cervello umano rappresenta un registro organizzato di esperienze infinitamente numerose ricevute durante l'evoluzione della vita, o piuttosto durante l'evoluzione di quella serie di organismi, attraverso la quale si è raggiunto l'organismo umano. Gli effetti delle più uniformi e frequenti di queste esperienze sono stati successimente trasmessi, capitale e interesse; e sono lentamente saliti a quell'alta intelligenza che giace latente nel cervello del bambino — che il bambino nella vita posteriore esercita e forse rafforza o complica ulteriormente — e che, con piccole aggiunte, esso trasmette alle generazioni future. E così accade che l'Europeo eredita da venti a trenta pollici cubi di cervello più del Papuano. Così

Digitized by Google

accade che certe facoltà, come quella della musica, che appena esistono in alcune razze umane inferiori, diventano congenite in quelle superiori. Così accade che da selvaggi incapaci di contare fino al numero delle loro dita, e parlanti un linguaggio che contiene solo nomi e verbi, sorgono alla fine i nostri Newton e Shakspeare.

Digitized by Google

CAPITOLO VIII.

I Sentimenti (1).

§ **81**. L'affermazione che quegli stati psichici che noi classifichiamo come Sentimenti, sono intrecciati con quelli che classifichiamo come processi intellettuali, e sono inseparabili da essi, sembra una contradizione con le percezioni interne dirette. Certo, si ammetterà subito che i processi intellettuali non possono essere separati da i sentimenti epiperiferici, reali o ideali, poichè, invariabilmente, questi sono o i termini immediati, o gli elementi ultimi de i termini, tra i quali si stabiliscono rapporti in ogni cognizione. Ma mentre tutti concederanno che le sensazioni iniziate in noi dalle forze del mondo esterno sono, nelle loro forme presentative o rappresentative, i materiali indispensabili del pensiero, e che per ciò entro questi limiti intelletto e sentimento non si possono dividere, molti dubiteranno del principio che i sentimenti della classe entoperiferica e della classe centrale non sono separabili da i processi intellettuali.

Verso una retta comprensione della questione ci avvicineremo in qualche modo, richiamando alla mente certe conclusioni fondamentali esposte tra le Induzioni della Psicologia (2). Noi vedemmo che la Mente si compone di stati psichici e de i rapporti tra stati

---

(1) Traduco con questo vocabolo l'inglese *feelings*; ma è da notare ch'esso va inteso in un senso più ampio di quello attribuitogli per solito nella nostra lingua. Cfr. l'avvertenza premessa alle *Basi del Pensiero* e la nota al § 65.
(Nota del T.).

(2) Parte II delle *Basi del Pensiero*.

Digitized by Google

psichici. Vedemmo che gli stati psichici si possono primieramente dividere in quelli di origine centrale e quelli di origine periferica; i quali ultimi si possono ridividere in quelli che sono iniziati sulla superficie esterna del corpo e quelli che sono iniziati entro il corpo. Confrontando questi tre grandi ordini di stati psichici, noi trovammo che laddove gli epiperiferici contengono l'elemento relativo in una misura assai grande, quelli entoperiferici, e ancor più i centrali, non ànno che una piccola attitudine a entrare in rapporti. Quindi, implicitamente, fu dimostrato che l'elemento relativo della mente non manca in alcun caso. Ma l'elemento relativo della mente è l'elemento intellettuale. Manifestamente, dunque, nessuna specie di psichicità, sensazionale o emozionale, può essere interamente libera dall'elemento intellettuale.

Inoltre, questa conclusione è implicita nell'argomento elaborato ne i capitoli precedenti. Se tutti i fenomeni mentali sono incidenti della corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, e se questa corrispondenza passa insensibilmente dalle sue forme più basse alle più alte, allora noi possiamo esser certi, *a priori*, che nessun ordine di sentimenti può esser completamente districato da altri fenomeni della coscienza. Noi possiamo inferire ch'essi devono sorgere gradualmente dalle forme più basse di attività psichica, per passi simili a quelli che conducono alle forme più alte di attività psichica già rintracciate, e ch'essi devono costituire un altro aspetto di queste. Ciò appunto noi troveremo.

§ **82.** Prima di procedere alla interpretazione sintetica, sarà bene osservare che anche nelle nostre esperienze ordinarie si può scorgere l'impossibilità di dissociare gli stati psichici classificati come intellettuali da quegli stati psichici apparentemente così diversi, che si chiamano emozionali. Finchè continuiamo a confrontare certe forme estreme de i due ordini, come una illazione e un accesso d'ira, noi possiamo immaginarci ch'essi siano interamente distinti. Ma se esaminiamo i modi intermedii di coscienza, ne troveremo tosto alcuni che sono a un tempo conoscitivi ed emotivi. Si prenda lo stato di mente prodotto dal vedere una magnifica statua. In primo luogo, si à qui una coordinazione delle impressioni visive che la statua dà, risultante in una consapevolezza di ciò ch'esse significano; e questo noi chiamiamo un atto puramente intellettuale. Ma per solito questo atto non può essere eseguito senza

Digitized by Google

qualche stato psichico piacevole dell'ordine emozionale. Ove si dicesse che questa emozione sorge dalle molte idee associate con la forma umana, si può replicare che, se bene queste aiutino nella sua produzione, essa non può interamente spiegarsi così, visto che noi sentiamo un piacere affine nel contemplare un bell'edificio. Se s'insiste che, anche in questo caso, stati collaterali di coscienza sono indotti i quali bastano a spiegare l'emozione, allora donde risulta la sodisfazione procurata dal guardare a una semplice curva, una ellisse o una parabola? La manifesta difficoltà nel districare l'elemento conoscitivo dall'emotivo in questi casi, diventa in altri casi una impossibilità. Non solo lo stato di coscienza prodotto da una melodia ci mostra la cognizione e l'emozione inestricabilmente intrecciate, ma lo stato di coscienza prodotto da un singolo splendido tono mostra la stessa cosa. Non solo una combinazione di colori, come in un paesaggio, produce un sentimento piacevole oltre quello dovuto a mere sensazioni; ma il piacere accompagna la percezione di anche un solo colore, quando è di grande purezza o splendore. Anzi, il toccamento di una superficie perfettamente liscia o morbida cagiona una coscienza gradevole. In tutti questi casi al semplice sentimento distinto direttamente risvegliato dall'agente esterno si aggiunge qualche vago sentimento composto risvegliato indirettamente (1).

In altre parole, le cose stanno così. I materiali trattati in ogni processo conoscitivo sono o sensazioni o le rappresentazioni di esse. Queste sensazioni, e implicitamente le rappresentazioni di esse, sono abitualmente in qualche misura gradevoli o sgradevoli. Quindi, solo in quei rari casi in cui ambedue i suoi termini e le sue associazioni remote sono assolutamente indifferenti, può un atto di cognizione essere *assolutamente* libero da emozione. Reciprocamente, siccome ogni emozione presuppone la presentazione o rappresentazione di oggetti e di atti, e siccome le percezioni e per conseguenza i ricordi di oggetti e di atti implicano tutti delle cognizioni, ne segue che nessuna emozione può essere assolutamente libera da conoscenza.

---

(1) Vedi *Le Basi del Pensiero*, § 128.

Digitized by Google

§ **83**. Il rapporto tra intelligenza e sentimento si comprenderà nel modo più chiaro studiando il rapporto tra percezione e sensazioni, che sono le forme più semplici dell'una e dell'altra.

Ogni sensazione, per esser conosciuta come tale, dev'esser percepita; e così dev' essere per un rispetto una percezione. Ogni percezione deve comporsi di sensazioni combinate; e così deve contenere per un rispetto l'elemento sensibile. Ma benchè esse abbiano gli stessi elementi essenziali, questi elementi non predominano allo stesso modo nell'una e nell'altra. Nella sensazione, la coscienza è occupata da certe affezioni dell'organismo. Nella percezione, la coscienza è occupata da i rapporti tra quelle affezioni. Le sensazioni sono stati primari indecomponibili della coscienza, mentre le percezioni sono stati secondari decomponibili, che consistono di cambiamenti da uno stato primario ad un altro. Quindi, siccome la continuazione de gli stati primari è incompatibile col verificarsi di cambiamenti, ne segue che la consapevolezza de i cambiamenti è in antagonismo con la coscienza de gli stati tra i quali essi si verificano. Così che la percezione e la sensazione tendono sempre, per così dire, a escludersi a vicenda, ma senza riuscirci mai. Anzi, la coscienza continua solo in virtù di questo conflitto. Senza le affezioni primarie della coscienza, non vi può essere alcun cambiamento da un' affezione primaria ad un' altra; e senza cambiamenti da l'una all'altra, non ci possono essere affezioni primarie, poichè in mancanza di cambiamenti la coscienza cessa. Nè la coscienza de i cambiamenti, nè quella delle affezioni tra le quali essi si verificano, può esistere per sè stessa. Non di meno, l'una delle due può predominare in modo da subordinare grandemente l'altra. Quando i cambiamenti sono così rapidi che gli stati che formano i loro antecedenti e conseguenti non durano un tempo apprezzabile, la coscienza è quasi interamente occupata da i cambiamenti — da i rapporti tra le sensazioni: le sensazioni sono presenti solo fino al punto necessario per lo stabilirsi di rapporti tra esse; e noi abbiamo quella condizione della coscienza che si chiama percezione. Da l'altro lato, quando gli stati che formano gli antecedenti e i conseguenti de i cambiamenti ànno una persistenza considerevole, o piuttosto quando non sono permanentemente distrutti da i cambiamenti ma ritornano continuamente, e così sono interrotti da questi solo in quanto è necessario per conservare la coscienza — quando, per ciò, taluno di essi col suo continuo ripetersi predo-

Digitized by Google

mina grandemente su gli altri, allora risulta quella condizione della coscienza che si chiama sensazione.

Ora questo è appunto il rapporto che esiste sempre tra il conoscere in generale e il sentire in generale. Quantunque io differisca da Sir William Hamilton rispetto alla interpretazione dell'antagonismo tra la percezione e la sensazione, io sono d'accordo con lui nel ritenere che lo stesso antagonismo vale tra la cognizione e l'emozione. Le differenze sono semplicemente differenze che sorgono da complicazioni successive. Come da quelle semplici percezioni che formano la classe più bassa di cognizioni, le cognizioni più alte risultano per il comporsi delle percezioni, così da quelle semplici sensazioni che formano la classe più bassa de i sentimenti, i sentimenti più alti sorgono per il comporsi delle sensazioni. E come, quando le cognizioni si fanno altamente composte, i loro elementi diventano troppo numerosi per essere tutti presenti insieme, e in tal modo diventano in parte rappresentativi, e in sèguito qualche volta interamente rappresentativi; così, quando i sentimenti si fanno altamente composti, i loro elementi diventano troppo numerosi per essere tutti presenti insieme, e in tal modo diventano in parte rappresentativi, e in sèguito qualche volta interamente rappresentativi. Questi punti richiedono uno schiarimento.

Si è di tempo in tempo fatto notare che, nello sviluppo della Mente c'è un progressivo consolidamento di stati di coscienza. Stati di coscienza una volta separati diventano indissociabili. Altri stati, che in origine si univano con difficoltà, diventano così aderenti da seguirsi l'un l'altro senza sforzo. E così sorgono vaste aggregazioni di stati, corrispondenti a complesse cose esterne — animali, uomini, edifici, — le quali sono così saldate insieme da costituire effettivamente stati singoli. Ma questa integrazione, coll'unire in un unico stato un grande numero di sensazioni in rapporto tra loro, non le distrugge. Se bene subordinate come parti di un tutto, esse esistono ancora. Ed essendo singolarmente nella loro forma originaria *sentimenti*, questo stato che si compone di esse è un *sentimento* — un sentimento prodotto dalla fusione di un certo numero di sentimenti minori. Di qui un certo piacere che accompagna tutte le specie di percezioni, come ci mostra ogni fanciullo. Questo, tuttavia, non vale solo per i gruppi di sensazioni semplici, che si uniscono per formare percezioni; ma vale anche per i gruppi di questi gruppi. Quando gli stati composti di co-

Digitized by Google

scienza, corrispondenti a singoli oggetti complessi, diventano sufficientemente consolidati, allora, se le esperienze quotidiane presentano qualche raccolta costante di oggetti complessi, come quelli che distinguono una località particolare, ne risulta un consolidamento di questi in un aggregato ancor più grande di stati: i sentimenti singolarmente costituiti da questi stati composti si confondono, alla loro volta, in un sentimento più composto, il quale nel suo carattere misto e relativamente solido confina coll'emozionale. E poi dall'unione di questo sentimento composto con altri sentimenti composti, gli elementi de i quali sono sopra tutto rappresentativi, come quelli presupposti dalle relazioni domestiche, si produce un sentimento estremamente complicato e solido dell'ordine emozionale, corrispondente all'idea " tetto domestico ". Ma ora si osservi che a misura che ciascuno di questi stati composti di coscienza ne' suoi gradi ascendenti diventa, per integrazione de' suoi elementi, praticamente un unico stato, nella stessa misura essi cominciano a rappresentare ne i processi mentali la stessa parte che rappresentano gli stati singoli. Poichè il continuare di una sensazione è incompatibile col verificarsi di un cambiamento, noi vedemmo che la consapevolezza de i cambiamenti, o de i rapporti tra le sensazioni, è sempre in contrasto con la coscienza delle sensazioni. Qui noi possiamo similmente vedere che in ragione del consolidarsi di un sentimento composto il quale include molte sensazioni e i loro rapporti, la sua continuazione dev' essere in contrasto col verificarsi di un cambiamento a qualche altro sentimento composto; cioè — dev' essere in contrasto con lo stabilirsi di una relazione tra la cosa che cagiona un tale sentimento composto, e qualunque altra cosa; cioè — dev' essere in contrasto con la cognizione. E di qui sorge il fatto noto a persone inclinate all'analisi, che quando esse pensano ad una sodisfazione qualunque che stanno ricevendo — speculano sulla causa di essa, o ne criticano l'oggetto — la sodisfazione è sospesa.

Queste diverse esposizioni ànno reso chiaro, io credo, che il conoscere e il sentire, attraverso tutte le fasi della loro evoluzione, sono a un tempo antitetici e inseparabili. La conseguenza è ch'essi non sono altro che aspetti differenti dello stesso sviluppo, e si può così prevedere che sorgano dalla stessa radice in virtù dello stesso processo. Compreso ciò, noi possiamo ora procedere a considerare i sentimenti sinteticamente.

Digitized by Google

§ 84. Dove l'azione è perfettamente automatica, il sentimento non esiste. Di ciò noi abbiamo diverse prove. Noi abbiamo la prova che in esseri i quali manifestano nel modo più spiccato azioni automatiche, queste possono continuare egualmente bene quando il principale centro nervoso è stato tolto. Abbiamo la prova che le nostre stesse azioni automatiche non sono accompagnate da sentimenti: come attestano quelle de i visceri nel loro stato normale. E abbiamo l'ulteriore prova che azioni le quali in noi stessi sono in parte volontarie, in parte riflesse (come quella per cui si ritira il piede dall'acqua scottante), e che, fino a tanto che sono accompagnate dal sentimento, sono accompagnate dal volere, diventano più energicamente automatiche se si perde il sentimento. Quando una lesione de i nervi afferenti à distrutto la sensibilità in un membro, il più lieve stimolo, come il toccamento di una piuma, produce movimenti riflessi che sono più forti di quelli prodotti in un membro che conserva la sua sensibilità.

Questo antagonismo tra azione automatica e sentimento si comprenderà meglio, osservando che il sentimento implica una persistenza che l'azione automatica esclude. Avere lo stato di coscienza riconoscibile come un sentimento particolare presuppone una certa durata di quello stato; e in proporzione del minore intervallo ch'esso occupa nella catena di stati, nella stessa proporzione esso svanisce dalla coscienza — nella stessa proporzione esso cessa di esser sentito. La proposizione è una verità per sè stessa evidente. Dire che uno stato di coscienza à una considerevole continuità equivale a dire ch'esso è un elemento distinto della coscienza, il che è la stessa cosa come essere conosciuto o sentito. Dire ch'esso non à quasi nessuna continuità, equivale a dire ch'esso forma un elemento appena percepibile nella coscienza, il che è la stessa cosa come non essere quasi affatto conosciuto o sentito. Ne segue, per ciò, che quando una serie di cambiamenti psichici si verifica istantaneamente, gli stati psichici che formano gli antecedenti e i conseguenti de i cambiamenti non sono sentiti; e quanto più avanti arriva il consolidamento di una serie qualunque di cambiamenti psichici, tanto più completa dev' essere la mancanza di sentimento. Ora le serie completamente consolidate di cambiamenti sono i cambiamenti automatici. I cambiamenti automatici sono quelli, i cui elementi sono effettivamente fusi in un cambiamento unico. Per

Digitized by Google

conseguenza, dove tutte le azioni psichiche sono perfettamente automatiche, non c'è sentimento.

Mentre un' intera mancanza di Memoria e di Ragione è accompagnata da un' intera mancanza di Sentimento, lo stesso progresso che dà origine alla Memoria e alla Ragione dà simultaneamente origine al Sentimento. Infatti, quali trovammo noi essere le circostanze in cui nascono la Memoria e la Ragione? Noi trovammo che quando gli adattamenti dell'organismo al suo ambiente cominciano ad estendersi a gruppi complicati e infrequenti di rapporti esterni — quando, per conseguenza, i gruppi corrispondenti di rapporti interni includono molti elementi, di cui taluni non si ripetono spesso nell'esperienza — quando, cioè, si formano gruppi di rapporti interni i cui componenti sono connessi in modo imperfetto — quando, come un risultato necessario, vengono ad esservi azioni automatiche incerte, allora nascono simultaneamente Memoria e Ragione. Il cessare di essere automatiche e il diventare razionali sono, come vedemmo, la stessa cosa. Noi abbiamo visto or ora, tuttavia, che quando i cambiamenti psichici sono perfettamente automatici, essi sono senza sentimento. Abbiamo visto che l'esistenza del sentimento implica stati psichici che ànno una qualche persistenza. Ma gli stati psichici che ànno una qualche persistenza sono gli stati che risultano quando fallisce l'azione automatica. Così dunque, siccome i cambiamenti psichici diventano troppo complicati per essere perfettamente automatici, essi acquistano incipientemente l'elemento della sensibilità. Memoria, Ragione e Sentimento ànno origine allo stesso tempo.

Si può esporre una conferma di questa dottrina, parallela alle conferme date nei due capitoli precedenti. Tra i nostri stessi processi mentali, molti che una volta erano lenti ed erano allora accompagnati da sentimento, sono resi altresì, in virtù della stessa ripetizione che li rende automatici, indifferenti o privi di sentimento. Questo è egualmente il caso, siano i sentimenti concomitanti dolorosi o piacevoli. Nel pronunciare le sue lezioni di lettura, il bambino prova un senso sgradevole di sforzo; ma nell'adulto, l'identificazione delle parole è un processo totalmente non-emozionale. L'apprendere una nuova lingua richiede una fatica che è più o meno spiacevole, e i primi tentativi per parlarla producono presto stanchezza, ma dopo una pratica sufficiente la si parla con intera indifferenza. E per non moltiplicare le illustrazioni, io posso citare

Digitized by Google

l'osservazione generale, che l'abitudine rende facili le azioni che un tempo erano difficili, in quanto mostra che questa legge vale universalmente; poichè chiamando le azioni *difficili* intendiamo in qualche misura penose, e divenire facile vuol dire cessare di esser penoso. Egualmente generale è la verità affine. Fino a tanto che le combinazioni di proprietà che gli oggetti più comuni presentano sono nuove al bambino, questi oggetti gli dànno piacere; ma a misura che, con la ripetizione costante, le impressioni composte prodotte si consolidano in cognizioni perfette de gli oggetti, nella stessa misura questi diventano indifferenti. Durante tutta la fanciullezza, la gioventù e la virilità, lo stesso fatto si manifesta quotidianamente. I gruppi spesso ripetuti di cambiamenti psichici cessano di essere interessanti; e si desiderano quelli che non sono stati sperimentati, o di cui si è avuta poca esperienza.

Il parallelo è completo. Noi trovammo non solo che la Memoria e la Ragione cominciano dove i cambiamenti psichici cessano di essere automatici; ma che dove sono esistite, esse scompaiono quando, per la perpetua ripetizione, i cambiamenti psichici diventano automatici. E qui noi troviamo a un tempo che il Sentimento sorge nelle medesime condizioni, e ch'esso cessa nelle medesime condizioni.

Rivolgiamo ora la nostra attenzione a specie più complesse di sentimenti.

§ **85**. Quando vengono ad esservi casi in cui due gruppi molto simili di attributi e rapporti esterni sono stati seguìti nell'esperienza da differenti cambiamenti motori, e quando, per conseguenza, la presentazione di uno di questi gruppi eccita parzialmente due serie di cambiamenti motori, ciascuna delle quali è impedita dal loro reciproco antagonismo di aver luogo subito, allora, mentre una di queste serie di cambiamenti motori iniziali, con le impressioni iniziali che abitualmente l'accompagnano, costituisce una *memoria* di tali cambiamenti motori come furono precedentemente eseguiti e delle impressioni come furono precedentemente ricevute, e mentre essa costituisce anche una *previsione* dell'atto appropriato alla nuova occasione, essa costituisce inoltre il *desiderio* di eseguire l'atto. Poichè per quanto diverse diventino da ultimo queste tre cose, esse sono in origine una cosa sola. Un ulteriore sviluppo di una illustrazione già adoperata renderà ciò manifesto. Si supponga che

Digitized by Google

il soggetto de i fenomeni psichici che stiamo considerando abbia qualche volta esperienza di due animali alquanto simili nel colore, nella grandezza, e nel contorno generale, uno de i quali serve per preda e l'altro è un nemico pericoloso. L'impressione complessa prodotta dal nemico è stata seguìta nell'esperienza da lesioni, da certe azioni difensive, da certe grida, e in fine dalla fuga. L'impressione complessa prodotta dalla preda è stata seguìta nell'esperienza da moti d'inseguimento, da un attacco fortunato e morsi, da processi di lacerazione e d'inghiottimento. Ma siccome queste due impressioni complesse ànno molti elementi in comune, ciascuna tende, in quanto c'è una confusione tra esse, a risvegliare l'una o l'altra di queste due serie di cambiamenti psichici; e quando si vede uno di questi animali simili, ciascuna serie diventa nascente secondo che varia l'impressione prodotta. In un certo momento le azioni difensive, le grida e i movimenti di fuga, che sono seguìti a una qualche impressione simile a quella ricevuta, tendono a sorgere; e nel momento successivo un cambiamento nella posizione dell'animale percepito altera l'impressione in modo da eccitare parzialmente gli stati psichici presupposti nell'inseguimento, nell'attacco, nella distruzione, e nel divorare. Ma che cosa è l'una o l'altra di queste eccitazioni parziali? Non è altro che un impulso emozionale — una combinazione di sentimenti rappresentativi che forma lo stimolo all'azione — un desiderio. Avere in un lieve grado quegli stati psichici che accompagnano le ferite ricevute, e che si provano durante la fuga, vuol dire essere in uno stato di quello che chiamiamo timore. E avere in un lieve grado quegli stati psichici che i processi di afferrare, uccidere e mangiare implicano, vuol dire avere il desiderio di afferrare, quello di uccidere e quello di mangiare. Che la propensione a gli atti non è altro che una eccitazione iniziale dello stato psichico presupposto ne gli atti, è provato dal linguaggio naturale delle tendenze. Il timore, quando è forte, si esprime in gridi, in sforzi di fuggire, in palpitazioni, in tremiti; e queste sono appunto le manifestazioni che si accompagnano con una sofferenza effettiva del male temuto. La passione distruttiva si rivela in una tensione generale del sistema muscolare, nel digrignar de i denti e nel cacciar fuori le unghie, nella dilatazione de gli occhi e delle narici, ne i brontolii; e queste sono forme più deboli delle azioni che accompagnano l'uccisione della preda. A tali prove obiettive, ognuno può aggiungere

Digitized by Google

prove subiettive. Ognuno può attestare che lo stato psichico chiamato timore consiste di rappresentazioni mentali di certi risultati dolorosi, e che quello chiamato ira consiste di rappresentazioni mentali de gli atti e delle impressioni che si verificherebbero infliggendo qualche specie di dolore.

Forse si potrà obiettare che è assurdo descrivere il gruppo di cambiamenti psichici iniziali prodotti da qualche impressione complessa, come costituente a un tempo una *memoria* de i cambiamenti psichici che prima erano seguìti a questa impressione, e un *desiderio* di attraversare di nuovo tali cambiamenti; poichè il contenuto della memoria è retrospettivo, mentre quello del desiderio si volge al futuro. La risposta è che se bene, quando si è raggiunto un alto grado d'intelligenza, questi cambiamenti nascenti si uniscono con una coscienza del tempo passato e del tempo futuro, e vengono così ad avere aspetti diversi, tuttavia nella fase in cui l'azione automatica si trasforma nelle forme più alte di azione, un concetto così astratto come quello del tempo non può esistere, e un tale dualismo di aspetto in questi gruppi di cambiamenti psichici nascenti non può sorgere. E un' altra risposta è che anche in noi stessi atti e sentimenti, i quali tendono a sorgere in connessione coll'idea di qualche cosa di futuro, sono allo stesso tempo retrospettivi, poichè essi non possono essere rappresentati affatto, a meno che non si siano presentati anteriormente nell'esperienza, e la rappresentazione di una cosa qualunque anteriormente presentata è memoria.

§ 86. Il progresso da queste forme di sentimento composte in grado considerevole a quelle forme altamente composte, che si osservano ne gli esseri umani, armonizza egualmente con i principii generali dell'evoluzione che sono stati esposti. Vedemmo che l'avanzamento dalle cognizioni più semplici alle più complesse si spiega col principio che i rapporti esterni producono i rapporti interni. Vedremo che questo stesso principio fornisce una spiegazione del progresso da i sentimenti più semplici a i più complessi.

Infatti quando lo sviluppo della vita raggiunge questo stadio ripetutamente descritto, in cui le azioni automatiche si trasformano in azioni che sono a un tempo consapevoli, razionali ed emotive, quale dev' essere l'effetto di ulteriori esperienze? L'effetto dev'essere che se, in connessione con un gruppo d'impressioni e con

Digitized by Google

i cambiamenti motori iniziali risultanti da esso, si sperimenta abitualmente qualche altra impressione o gruppo d'impressioni, qualche altro cambiamento motore o gruppo di cambiamenti motori, questo, nel corso del tempo, sarà reso così aderente al gruppo originario, ch'esso anche tenderà a sorgere quando sorge il gruppo originario, e susciterà tale gruppo se esso stesso à luogo. Prendiamo un caso. Se nel rincorrere una certa preda, si è sperimentato abitualmente un certo fiuto, allora la presentazione di quel fiuto farà nascere i cambiamenti motori e le impressioni che accompagnano il raggiungimento della preda. Se i cambiamenti motori e le impressioni, che precedono e accompagnano la cattura della preda, sono stati costantemente seguìti da azioni distruttive, allora, quando essi cominciano a sorgere, alla loro volta essi faranno sorgere gli stati psichici presupposti dalle azioni distruttive. E se questi furono seguìti da quelli connessi col mangiare, allora quelli connessi col mangiare tenderanno a sorgere anch'essi. Onde la semplice sensazione olfattoria farà nascere quei molti e vari stati di coscienza presupposti nell'inseguire, nell'afferrare, nell'uccidere e nel mangiare la preda: le sensazioni, visive, uditive, tattili, gustative, muscolari, che sono collegate con le fasi successive di queste azioni, saranno presenti alla coscienza in forma di ciò che noi chiamiamo idee — costituiranno, nel loro complesso, i desiderii di afferrare, uccidere e divorare — e formeranno, in unione con quella sensazione olfattoria che tutte le risvegliò, l'impulso che mette in moto i membri nell'inseguimento. L'intera genesi di queste emozioni risulta così da complicazioni successive ne i gruppi di stati psichici che sono coordinati; ed è precisamente tanto determinata dall'esperienza, quanto l'unione di due sensazioni semplici qualunque che si verificano costantemente insieme.

Una spiegazione simile si può dare delle emozioni che lasciano il soggetto di esse relativamente passivo, come, per esempio, quella prodotta dalle scene della natura. Mediante la composizione di gruppi di sensazioni e d'idee si formano alla fine quelle vaste aggregazioni, che un grandioso paesaggio suscita e suggerisce. Un bambino in tenera età condotto in mezzo a montagne rimane totalmente insensibile; ma è deliziato dal piccolo gruppo di attributi e rapporti presentati in un giocattolo. I fanciulli possono apprezzare ed essere allietati da i rapporti più complicati de gli oggetti e luoghi domestici — del giardino, del campo e della via. Ma sol-

Digitized by Google

tanto nella gioventù e nell'età matura, quando le cose individuali e le piccole raccolte di esse sono divenute familiari e sono automaticamente conoscibili, si possono afferrare in modo adeguato quelle immense raccolte che i paesaggi presentano, e si possono sperimentare quegli stati altamente integrati di coscienza ch'essi producono. Allora però i vari gruppi minori di stati, che in tempi anteriori furono singolarmente prodotti da alberi e fiori, da campi e lande e deserti rocciosi, da fiumi, da cascate, da burroni e precipizi, da cieli azzurri e nubi e tempeste, si risvegliano insieme. Insieme con le sensazioni immediate sono parzialmente suscitate le miriadi di sensazioni, che furono ricevute in tempi trascorsi da oggetti simili a quelli presentati; inoltre, sono parzialmente suscitati i molteplici sentimenti incidentali, che si provarono in queste molte occasioni trascorse; e sono altresì suscitate certe combinazioni più profonde, ma ora vaghe, di stati che si organizzarono nella razza durante tempi barbari, quando le sue attività piacevoli si svolgevano principalmente tra i boschi e le acque. E di tutte queste eccitazioni, alcune di esse attuali ma per la maggior parte nascenti, si compone l'emozione che un bel paesaggio produce in noi.

§ **87.** Uno dei corollari delle precedenti dottrine è che, a parità di condizioni, i sentimenti sono più o meno forti secondo ch'essi includono molte sensazioni effettive, o sensazioni nascenti, o di ambedue le forme. Siccome ognuno de gli stati elementari di coscienza aggregati nel modo descritto è in origine un sentimento di qualche specie, e siccome la progressiva integrazione, quantunque abbrevii ciascuno, lo lascia fino all'ultimo un sentimento, per quanto infinitesimale nel grado, ne segue che quanto maggiore è l'accumulazione di tali gradi infinitesimali di sentimento, tanto maggiore dev' essere la somma totale di sentimento provata. La quantità di sentimento è di due specie — quella che sorge da una intensa eccitazione di pochi nervi, e quella che sorge da una lieve eccitazione di molti nervi. Così, se si tiene la punta di un dito in acqua bollente, ne risulta una sensazione insopportabile. Reciprocamente, se bene non vi sia alcuna difficoltà a tenere la punta di un dito nell'acqua al di sopra di circa 44° centigradi, risulta una sensazione insopportabile se s'immerge l'intero corpo in acqua di quella temperatura. Onde l'eccitazione moderata di tutti i nervi

Digitized by Google

distribuiti sopra la superficie del corpo è equivalente, ove la si misuri da' suoi effetti motori, alla eccitazione estrema di alcuni pochi tra essi. Similmente, se bene un colore molto debole non si può distinguere quando copre soltanto una superficie assai piccola, tuttavia quando copre una grande superficie, lo si può scorgere facilmente. E che il principio, che vale in tal modo per le sensazioni effettive, vale anche per quelle sensazioni nascenti le quali, aggregate in masse d'idee, distinte e indistinte, costituiscono le emozioni, riuscirà manifesto richiamando alla mente come le azioni siano continuamente determinate dall'accumulazione de i motivi, cioè dall'accumulazione di tali sentimenti nascenti.

Da questo corollario si ricava un secondo corollario. Con una limitazione da stabilirsi in sèguito, quanto più in alto si eleva l'evoluzione, tanto più forti diventano le emozioni. Infatti, siccome le emozioni sempre più complesse successivamente sviluppate risultano dalla integrazione di gruppi preesistenti di sensazioni effettive e nascenti, i totali risultanti devono farsi continuamente più grandi. Una illustrazione notevole di questa verità è fornita dalla passione che unisce i sessi. Di questa si parla abitualmente come se fosse un sentimento semplice, laddove essa è il più composto e per ciò il più potente di tutti i sentimenti. In aggiunta a' suoi elementi puramente fisici, vi sono anzi tutto da notare quelle impressioni altamente complesse prodotte dalla bellezza personale, intorno alle quali si aggrega una varietà di idee piacevoli, non in sè stesse amatorie, ma che ànno un rapporto organizzato col sentimento amatorio. Con questo è unito il complesso sentimento che noi chiamiamo affezione — un sentimento il quale, siccome può esistere tra quelli dello stesso sesso, deve considerarsi come un sentimento indipendente, ma tale che qui si eleva grandemente. Poi c'è il sentimento di ammirazione, rispetto, o riverenza: in sè stesso un sentimento che à un potere considerevole, e che in questo rapporto diventa attivo in un alto grado. Viene quindi il sentimento che si chiama desiderio di approvazione. Essere preferito più di tutto il mondo, e ciò da una persona ammirata sopra tutte le altre, vuol dire avere il desiderio di approvazione sodisfatto in un grado che supera ogni precedente esperienza: specialmente perchè si aggiunge quella sodisfazione indiretta di esso, che risulta dal fatto che della preferenza sono testimoni persone non interessate. Inoltre, viene in gioco l'emozione affine della stima di sè

Digitized by Google

medesimo. Essere riuscito ad acquistare un tale attaccamento da altra persona, e un tale dominio su di essa, è una prova di potenza, che non può mancar di eccitare gradevolmente l'amor proprio. Ancora, il sentimento di proprietà à la sua parte nell'attività generale: c'è il piacere del possesso — i due appartengano l'uno all'altro. Di più, la relazione permette una estesa libertà di azione. Verso altre persone la condotta esige de i freni. Intorno a ciascuno c'è un confine sottile che non si può attraversare — una individualità che nessuno può violare. Ma in questo caso le barriere sono gettate giù; e così si appaga il desiderio dell'attività senza restrizioni. In fine, c'è un esaltamento delle simpatie. I piaceri egoistici di ogni specie sono raddoppiati dall'altrui partecipazione mossa dalla simpatia; e i piaceri di un altro si aggiungono ai piaceri egoistici. Così, intorno al sentimento fisico che forma il nucleo del tutto, si raccolgono i sentimenti prodotti dalla bellezza personale, quello che costituisce il semplice attaccamento, quelli di riverenza, di desiderio di approvazione, di stima di sè medesimo, di proprietà, di amore di libertà, di simpatia. Questi, tutti elevati ad un alto grado, e tendenti singolarmente a riflettere i loro eccitamenti l'uno su l'altro, si uniscono per formare lo stato mentale che noi chiamiamo amore. E siccome ciascuno di essi comprende esso stesso molteplici stati di coscienza, noi possiamo dire che questa passione fonde in un unico immenso aggregato la maggior parte delle eccitazioni elementari di cui noi siamo capaci, e che di qui risulta il suo potere irresistibile.

Altre emozioni, diverse da quelle che sorgono per la semplice aggregazione di vasti gruppi di stati psichici in gruppi ancor più vasti, si possono interpretare in simil modo. Allo stesso tempo, e come un risultato della medesima causa, procede una evoluzione di emozioni che sono non solo più complesse, ma altresì più astratte. Di questa l'amore della proprietà fornisce un esempio. Quando lo sviluppo dell'intelligenza à reso tempo e località conoscibili, e quando, per conseguenza, è possibile ricordare, allorchè la fame la prossima volta fa nascere gli stati psichici che accompagnano il mangiare, che una porzione non mangiata di cibo è stata lasciata in un punto particolare, allora la ripetizione di queste esperienze di una fame saziata e di una fame successivamente rinnovantesi, che spinge a ritornare al cibo restante, stabilirà una connessione organizzata tra il ricordo di tale cibo rimanente e i vari stati di

Digitized by Google

coscienza prodotti da un ritorno ad esso. Così si costituirà una previsione di un ritorno al cibo — una tendenza ad eseguire tutte quelle azioni accompagnanti questo ritorno, che non sono escluse dalla sazietà — una tendenza per ciò a prender possesso di esso. Un processo analogo svilupperà una tendenza a prender possesso di qualche luogo abituale di rifugio, e in sèguito a prender possesso di cose che servono per ricovero artificiale e per vestirsi. Più tardi ancora verranno ad essere incluse cose indirettamente connesse col benessere personale, come, per esempio, la mazza usata per arma di offesa, poichè le impressioni prodotte da essa faranno nascere i sentimenti piacevoli che ne ànno accompagnato l'uso felice, e il concetto di un ulteriore uso. Lo stesso processo, elevandosi ad ancor più alte complicazioni, genererà una propensione a prender possesso non solo di varie armi e strumenti della vita quotidiana, ma anche de gli ordigni e materiali richiesti per fabbricare tali armi e strumenti; poi de i materiali richiesti per fare tali ordigni; e così via finchè le cose accumulate per uno scopo o l'altro diventano numerose e svariate. Ma ora si osservi che a misura che queste cose diventano numerose e svariate, e a misura che gli atti di acquistarle e di conservarle si fanno frequenti, una grande varietà di eccitamenti piacevoli verrà ad essere associata con l'atto di prender possesso o di mantenere il possesso. Quindi questo atto stesso, essendo continuamente l'iniziatore di eccitamenti piacevoli, diventerà una sorgente di eccitamento piacevole. E siccome l'eccitamento così prodotto dev' essere più abituale di quello prodotto da un ordine particolare qualunque di oggetti; siccome, inoltre, gli eccitamenti speciali connessi ad oggetti speciali posseduti devono, in virtù della loro varietà, impedire che l'eccitamento del possesso si connetta con uno qualunque di essi in particolare; ne risulta che l'eccitamento del possesso si svilupperà in un nuovo genere di eccitamento, il quale unisce in un vasto ma vago aggregato i vari eccitamenti a cui esso contribuisce. E quando il denaro viene ad essere il rappresentante del valore in generale — del valore in quanto si astrae da oggetti speciali — l'avaro ci mostra come il desiderio del possesso in astratto può diventare quasi indipendente da quelli da i quali sorse, e può eccedere in forza qualunque di essi individualmente.

In quanto illustra ulteriormente l'origine e la natura delle emozioni più astratte, ne aggiungerò una che è ancora in corso di

Digitized by Google

evoluzione tra gli uomini inciviliti, e per ora non è che imperfettamente sviluppata. Io alludo al desiderio della libertà — al sentimento de i diritti personali. Un rapporto simile a quello in cui sta l'amore della proprietà con le sodisfazioni che la proprietà apporta, esiste tra questo amore per l'attività libera da restrizioni e le sodisfazioni che si possono derivare dalla proprietà e da tutte le altre cose. Come il sodisfacimento dell'uno consiste nell'assicurare gli *oggetti materiali* che direttamente o indirettamente servono alla vita; così il sodisfacimento dell'altro consiste nell'assicurare quelle *condizioni non-materiali*, senza le quali gli oggetti materiali non si possono ottenere, nè conservare, nè adoperare. Mentre il possesso di certe specie e combinazioni di *materia* è un pre-requisito assai generale per l'adempimento de i desiderii, un pre-requisito ancor più generale, e anzi universale, è quella libertà di *movimento* senza la quale non solo è impossibile prendere e utilizzare tale materia, ma è impossibile eseguire un'azione qualunque. Questo sentimento de i diritti personali, corrispondente a certi rapporti complessi in cui i membri di una società si trovano l'uno verso l'altro — rappresentando una sodisfazione nel mantenere con altri uomini rapporti tali che richiedono la menoma restrizione della condotta individuale — è evidentemente assai più astratto, e assai più ampio nelle sue coordinazioni, di qualunque altro. In quanto unisce in un unico sentimento generale il desiderio della libertà personale, della libertà di acquisto e di possesso, della libertà di movimento da luogo a luogo, della libertà di parola, della libertà di commercio, e così via, esso suppone un'aggregazione estremamente estesa di stati psichici. Non poteva cominciare ad organizzarsi finchè il genere umano non fosse entrato in rapporti sociali permanenti, ed esso manifestamente è stato lungo tempo in processo di sviluppo.

Rimane da aggiungere la limitazione che, come sopra si è detto, deve porsi all'affermazione che questi sentimenti centrali o emozioni crescono in forza a misura che crescono in complessità e ampiezza d'integrazione. Infatti, se bene, a parità di condizioni, la forza di un'emozione così composta di gruppi di sentimenti elementari idealmente riprodotti è proporzionata al numero di tali sentimenti elementari uniti in essa, tuttavia molto spesso le altre condizioni non sono eguali. Insieme con la grandezza del numero ci può essere la bassezza dell'intensità. Dove, come nel caso pre-

Digitized by Google

cedente, le connessioni stabilite nell'esperienza sono estremamente intricate, relativamente rare, e molto varie, la coordinazione de gli stati di coscienza è così debole ch'essi tendono solo in lieve grado a riprodursi l'un l'altro; e quindi l'effetto totale è in molti casi minore di quello prodotto da un aggregato minore più fortemente eccitato.

§ 88. Dopo ciò che si è detto alla fine del capitolo precedente, occorre appena dire che questa evoluzione di sentimenti composti mediante la progressiva integrazione di stati psichici che sono connessi nell'esperienza, si effettua in virtù della eredità di modificazioni che si accumulano continuamente.

La legge dello sviluppo delle attività mentali considerate sotto il loro aspetto conoscitivo si applica egualmente ad esse considerate sotto il loro aspetto emozionale. Quella graduale organizzazione di forme del pensiero, che noi vedemmo risultare dalla esperienza di relazioni esterne uniformi, è accompagnata dalla organizzazione di forme del sentimento che risultano nello stesso modo. Data una razza di organismi abitualmente posti a contatto di un ordine complesso qualunque di circostanze, se i suoi membri sono già capaci di coordinare le impressioni fatte da ciascuno de i vari gruppi minori di fenomeni che compongono quest' ordine di circostanze, si stabilirà lentamente in essi una coordinazione di queste impressioni composte corrispondenti a quest'ordine di circostanze. Le esperienze costanti di generazioni successive rafforzeranno gradualmente la tendenza di tutti i gruppi componenti di stati psichici a riprodursi reciprocamente. E quando da ultimo l'unione di essi, espressa nella struttura organica ereditata, diventa innata, essa costituirà ciò che noi chiamiamo un' emozione o un sentimento, avente per suo oggetto quest' ordine di circostanze.

Nelle loro fasi più complesse queste forme composte di sentimento differiscono dalle forme composte di pensiero in parte in ciò, che i gruppi di attributi e atti e rapporti esterni, a cui esse corrispondono, sono immensamente più estesi, molto più concreti, ed estremamente misti e variabili nei loro componenti ultimi. Una conseguenza di ciò è ch' essi non perdono mai il loro carattere empirico. Una ulteriore differenza similmente implicita è che in ciascuna forma di sentimento in tal modo composta, corrispondendo essa a serie successive di circostanze esterne le quali ànno solo

Digitized by Google

una generale rassomiglianza, gli elementi di relazione non sono mai due volte i medesimi, e quindi non si possono fissare in modo distinto; donde segue che, rimanendo debole il carattere conoscitivo de gli stati aggregati, il loro carattere sensibile rimane forte. Si deve aggiungere un terzo tratto differenziale di questi sentimenti centrali. Siccome i gruppi di sentimenti elementari, di cui sono formati, non ricorrono esattamente nelle stesse combinazioni — non sono, per così dire, sovrapposti in modo che i loro componenti quadrino con i componenti anteriori simili, accade necessariamente che i gruppi successivi si nascondono l'un l'altro, e il sentimento composto prodotto diventa, se bene solido, molto oscuro o vago. Una illustrazione farà comprendere questo effetto. S'immagini che le rappresentazioni di molti tramonti diversi, dipinti, diciamo, su vetro, fossero collocate l'una su l'altra, e si guardassero con la luce trasmessa: quale sarebbe il risultato? Discordando nelle linee generali de i loro orizzonti, delle loro nubi, de i loro oggetti speciali, queste rappresentazioni sovrapposte farebbero una combinazione confusa e nebulosa, in cui nessuna cosa particolare e nessuna porzione definita di colore sarebbe visibile, ma in cui, non di meno, ci sarebbero questi caratteri generali: uno splendore rosso nella regione media, una regione più fosca al di sopra di essa, e una regione relativamente oscura al di sotto. Similmente, siccome le impressioni successive prodotte su un individuo, o una serie d'individui, da manifestazioni d'ira in coloro con i quali vengono a contatto, ànno rassomiglianze generali ma non speciali — poichè i toni aspri, i lineamenti contorti e i dolori che possono esser sofferti a causa de gli atti che seguono, differiscono sempre nei loro particolari benchè abbiano una somiglianza di famiglia, ne risulta che l'impressione generale, lasciata intatta da i particolari discordanti, dev' essere assai indefinita: il sentimento composto gradualmente organizzato, che noi chiamiamo timore, non avrà affatto un carattere così specifico come quello di un semplice sentimento periferico.

Tali essendo le differenze che sorgono naturalmente tra le forme organizzate del sentimento e le forme organizzate del pensiero nel corso della loro evoluzione, osserviamo ora le somiglianze che sorgono naturalmente.

Come le forme del pensiero, cioè le modificazioni accumulate e trasmesse di struttura prodotte dall'esperienza, giacciono latenti

Digitized by Google

in ciascun individuo alla sua nascita, si rivelano vagamente insieme con le prime esperienze individuali, e sono rese gradualmente definite dal moltiplicarsi di tali esperienze; così le forme del sentimento, che giacciono in simil modo latenti, sono debolmente risvegliate dalle prime presentazioni delle circostanze esterne a cui si riferiscono, e gradualmente acquistano quel grado di chiarezza di cui sono capaci, mediante il frequente presentarsi di tali circostanze. Così il bambino, non appena le sue percezioni sono sviluppate abbastanza da permettere anche una imperfetta distinzione di facce e di suoni, è indotto a sorridere automaticamente dalla faccia ridente e da i teneri accenti della mamma o della bambinaia. Ua rapporto organizzato si è stabilito nella razza tra la percezione di questo linguaggio naturale di amorevole affetto e la successiva esperienza di vantaggi da parte di coloro che lo manifestano. Poichè questo linguaggio naturale s'imprime su i sensi del bambino, un oscuro sentimento di piacere si risveglia mentre esso è ancora incapace di sapere che cosa significa quel linguaggio. Ma nel corso del tempo le esperienze personali gl'insegnano la connessione che esiste tra questi aspetti assunti da altre persone e le sodisfazioni ricevute da esse; e allora il vago contenuto dell'emozione che esso à ereditato assume una forma più intelligibile.

Che l'ipotesi dell'esperienza, com'è intesa ordinariamente, non basta a spiegare i fenomeni emozionali, sarà sufficientemente manifesto. Se possibile, essa è anche più insufficiente rispetto alle emozioni che rispetto alle cognizioni. La dottrina che tutti i desiderii, tutti i sentimenti, sono generati dalle esperienze dell'individuo, è così patentemente in contrasto con i fatti, che io non posso se non meravigliarmi come qualcuno l'abbia mai accettata. Per non indugiarmi sulle multiformi passioni manifestate dal bambino prima che vi sia stata una tale somma di esperienza da poter essere sufficiente per la loro elaborazione, io accennerò semplicemente alla più potente delle passioni, quella amatoria — come una passione la quale, quando prima si verifica, è assolutamente anteriore a qualsiasi esperienza relativa.

Digitized by Google

CAPITOLO IX.

La Volontà.

89. Tutti quelli che ànno seguìto l'argomento fin qui, vedranno che lo sviluppo di ciò che noi chiamiamo Volontà non è che un altro aspetto del processo generale, i cui altri aspetti sono stati delineati ne gli ultimi tre capitoli. La Memoria, la Ragione, il Sentimento, sorgono simultaneamente a misura che le azioni automatiche diventano complesse, infrequenti ed esitanti; e la Volontà, sorgendo allo stesso tempo, è necessariamente determinata dalle stesse condizioni. Come l'avanzamento da i cambiamenti psichici semplici e connessi in modo indissolubile, a i cambiamenti psichici che sono complicati e connessi in modo dissolubile, è in sè stesso il principio della Memoria, della Ragione e del Sentimento, così pure esso è in sè stesso il principio della Volontà. Passando dalle azioni riflesse composte a quelle azioni così altamente composte da essere imperfettamente riflesse — passando da i cambiamenti psichici organicamente determinati che ànno luogo con estrema rapidità, a i cambiamenti i quali, non essendo organicamente determinati, ànno luogo con una certa deliberazione, e per ciò consapevolmente, noi passiamo a una specie di attività mentale che è un'attività della Memoria, della Ragione, del Sentimento, o della Volontà, secondo il lato di essa da cui la guardiamo.

Di questo noi possiamo esser certi, anche prima di qualunque sintesi speciale. Infatti, poichè tutti i modi di coscienza non possono essere altro che incidenti della corrispondenza tra l'organismo e il suo ambiente, essi devono costituire tutti lati diversi o fasi diverse de i gruppi coordinati di cambiamenti, onde i rapporti interni

Digitized by Google

si adattano a i rapporti esterni. Tra il ricevimento di certe impressioni e l'esecuzione di certi movimenti appropriati v'è qualche connessione interna. Se la connessione interna è organizzata, l'azione è dell'ordine riflesso, o semplice o composto; e nessuno de i fenomeni di coscienza propria esiste. Se la connessione interna non è organizzata, allora i cambiamenti psichici che avvengono tra le impressioni e i movimenti sono consapevoli: l'intera azione deve avere tutti gli elementi essenziali di un' azione consapevole — deve simultaneamente presentare Memoria, Ragione, Sentimento e Volontà; poichè non vi può essere alcun adattamento consapevole di un rapporto interno ad uno esterno senza che vi siano inclusi tutti questi elementi. Consideriamo la questione più da vicino.

§ **90**. Quando le azioni automatiche diventano così complicate, così varie nel genere, e singolarmente così infrequenti, da non essere più eseguite con subitanea precisione — quando, dopo il ricevimento di una delle impressioni più complesse, i cambiamenti motori appropriati tendono a sorgere, ma sono impediti di trasformarsi in azione immediata per l'antagonismo di certi altri cambiamenti motori iniziali, appropriati a qualche impressione strettamente affine, allora si costituisce uno stato di coscienza il quale, quando finalmente finisce nell'azione, manifesta ciò che noi chiamiamo volizione. Ciascuna serie di cambiamenti motori nascenti, che sorge nel corso di questo conflitto, è una debole riproduzione dello stato di coscienza che accompagna tali cambiamenti motori quando si compiono effettivamente — è una rappresentazione di essi quali furono prima eseguiti in circostanze simili — è un'idea di tali cambiamenti motori. Noi abbiamo per ciò un conflitto tra due serie di cambiamenti motori ideali, ciascuno dei quali tende a diventar reale, e di cui uno alla fine diventa reale; e questo trasformarsi di un cambiamento motore ideale in uno reale, noi distinguiamo come Volere. In un atto volontario della più semplice specie, noi non possiamo trovare altro che una rappresentazione mentale dell'atto, seguita dall'esecuzione di esso — un trasformarsi di quel cambiamento psichico incipiente che costituisce a un tempo la tendenza ad agire e l'idea dell'atto, nel cambiamento psichico completo che costituisce l'esecuzione dell'atto, in quanto esso è mentale. Tra un movimento involontario della gamba e uno volontario, la differenza è che, laddove quello involontario avviene senza una

Digitized by Google

precedente consapevolezza del movimento da farsi, quello volontario avviene solo dopo ch'esso è stato rappresentato nella coscienza; e siccome la rappresentazione non è altro che una forma debole dello stato psichico che accompagna il movimento, esso non è altro che una eccitazione nascente de i nervi relativi, la quale precede la loro eccitazione effettiva. Il movimento involontario implica che gli stati psichici, che accompagnano l'impressione e l'azione, sono così connessi che l'uno segue l'altro istantaneamente, mentre il movimento volontario implica che essi sono così imperfettamente connessi, che lo stato psichico accompagnante l'azione non segue subito — si risveglia parzialmente prima di risvegliarsi completamente; e così occupa la coscienza per un tempo apprezzabile. In tal modo la cessazione dell'azione automatica e lo spuntar della volizione sono una medesima cosa.

È verissimo che a misura che progrediamo dalle più antiche e più semplici manifestazioni del Volere alle sue manifestazioni più recenti e più complesse, lo stato composto di coscienza da cui qualunque atto è preceduto include molto di più che i cambiamenti motori nascenti, e anche molto di più che le impressioni sensorie ideali che l'atto renderà immediatamente reali. Esso include inoltre un esteso aggregato d'impressioni sensorie ideali come quelle che sono state prima più o meno remotamente realizzate dall'atto, e che costituiscono rappresentazioni delle varie conseguenze di questo. Anche quando il Volere non è che incipiente, ci dev'essere qualche accompagnamento di questo genere. Insieme con due serie opposte qualunque di cambiamenti motori, prodotte da una impressione indistintamente conosciuta, tenderanno a nascere i diversi stati psichici piacevoli o dolorosi, che nell'esperienza sono stati rispettivamente connessi con tali cambiamenti motori. Questi sono parzialmente integrati con gli altri stati psichici, effettivi e nascenti, che l'impressione eccita immediatamente o mediatamente; e aumentando il gruppo di stati psichici connessi con i cambiamenti motori appropriati, essi accrescono la tendenza che ànno questi cambiamenti a verificarsi. In virtù di quella fusione sempre progrediente di stati psichici descritta nell'ultimo capitolo, queste impressioni sensorie ideali, che rappresentano conseguenze distanti, vengono a formare la parte maggiore dello stato psichico composto che precede l'atto — costituiscono la massa di quello che noi chiamiamo il desiderio di eseguire l'atto; e in tal modo oscuriamo quel

Digitized by Google

rapporto originario tra sensazioni e movimenti, che è il loro nucleo. Ma la natura generale del processo rimane la stessa. I sentimenti, immediatamente derivati da i sensi o mediatamente suggeriti da questi, fanno nascere certi cambiamenti motori appropriati, e i sentimenti ideali connessi con tali cambiamenti; questi, alla loro volta, fanno nascere altri cambiamenti e altri sentimenti ideali; e così via fino a molti gradi di distanza: producendo un gruppo complesso di azioni e conseguenze immaginate. Tutte queste, avendo direttamente o indirettamente connessioni nell'esperienza con i cambiamenti motori, o con i cambiamenti motori opposti, tendono a produrre o a impedire l'azione. Si risveglia parzialmente un immenso numero di stati psichici, alcuni de i quali si uniscono con la impressione originaria nell'eccitare l'azione, mentre i restanti si combinano come eccitatori di un' azione opposta; e quando alla fine, per il loro numero più grande o la maggiore intensità, i primi preponderano su gli altri, il fatto s'interpreta con ciò che essi, formando uno stimolo accumulato, diventano sufficientemente forti per trasformare i cambiamenti motori nascenti in cambiamenti motori effettivi.

Che il Volere viene ad esistere mediante la crescente complessità e imperfetta coesione delle azioni automatiche, è chiaramente implicito nel fatto reciproco, che quando azioni le quali erano una volta prive di coesione e volontarie si ripetono molto frequentemente, esse acquistano coesione e diventano involontarie. Appunto come una serie qualunque di cambiamenti psichici, che in origine manifestano Memoria, Ragione e Sentimento, cessa di essere consapevole, razionale ed emozionale, a misura che con la ripetizione essa si organizza strettamente; così allo stesso tempo essa passa al di là della sfera volitiva. Memoria, Ragione, Sentimento e Volontà scompaiono simultaneamente a misura che i cambiamenti psichici diventano automatici. Così il bambino che impara a camminare vuole ciascun movimento prima di farlo; ma l'adulto, quando si avvia ovunque, non pensa alle sue gambe ma alla sua destinazione, e i suoi passi successivi si compiono con una volizione non maggiore di quella che accompagni le sue successive ispirazioni. Ognuna di quelle imitazioni vocali fatte dal fanciullo nell'apprendere la sua lingua madre, o dall'uomo nell'imparare un nuovo linguaggio, si compie volontariamente; ma dopo parecchi anni di esercizio, la conversazione si effettua senza pensare a gli

Digitized by Google

adattamenti muscolari richiesti per produrre ciascuna articolazione: i movimenti della laringe e della bocca rispondono automaticamente ai corsi delle idee. Similmente accade nello scrivere, e in tutti gli altri processi familiari. Non solo è così rispetto alle azioni che accadono quotidianamente nella vita di tutti, ma è così rispetto ad abitudini speciali. Di tempo in tempo da questa causa sorgono risultati curiosi, come nel caso del vecchio soldato il quale lasciò cadere il pasticcio che egli stava portando a casa per il pranzo domenicale, quando dietro di lui udì gridare la parola: " attenti ". La stessa verità generale è riconosciuta nell'osservazione comune, fatta a proposito di qualcuno che da lungo tempo à persistito in qualche trista abitudine, che " egli à perduto il dominio di sè stesso " — " non può più frenarsi ": cioè, con la frequente ripetizione certi cambiamenti psichici si sono trasformati più o meno di volontari in automatici (1).

§ **91**. Molto prima di giungere a questo punto, la maggior parte de i lettori deve essersi accorta che le dottrine svolte nelle due ultime parti di quest' opera sono in contradizione con le opinioni correnti rispetto alla libertà del Volere. Che ognuno è libero di fare ciò ch'egli desidera fare (supponendo che non ci siano impedimenti esterni), tutti ammettono; se bene gente d'idee confuse comunemente suppone che questa sia la cosa negata. Ma che ognuno è libero di desiderare o non desiderare, che è il vero principio presupposto nel dogma del libero arbitrio, è escluso tanto dall'analisi della coscienza quanto dal contenuto de i capitoli precedenti. Dalla legge universale che, a parità di condizioni, la coesione de gli stati psichici è proporzionata alla frequenza con cui si sono

(1) Il Dott. Hughlings Jackson narra di un animale un'azione analoga a quella del vecchio soldato. " Alcuni anni or sono ", egli dice, " io mi trovavo sopra un *omnibus*, e fummo trattenuti qualche tempo, perchè uno dei cavalli non voleva partire. Si tentarono varî mezzi per vincere la sua stupidaggine, ma senza buon successo. Finalmente il cocchiere consigliò il conduttore a chiudere la porta con violenza (questo è un segnale solito per partire). Con mia grande sorpresa il cavallo si mosse subito ". *Lond. Hosp. Reports* (Relazioni su gli Ospedali di Londra), vol. I, 1864, pag. 454. Qui l'atto una volta volontario di partire dopo aver udito il suono, era divenuto così automatico che una volizione opposta non poteva impedirlo.

Digitized by Google

seguiti l'un l'altro nell'esperienza, si ricava l'inevitabile corollario che tutte le azioni quali si siano devono essere determinate da quelle connessioni psichiche che l'esperienza à generato — o nella vita dell'individuo, o in quella vita antecedente generale i cui risultati cumulativi si sono organizzati nella sua costituzione.

Entrare a fondo in questa antica controversia rispetto al Volere, sarebbe a un tempo inutile e fuori di luogo. Io non posso far altro che brevemente indicare quella che sembra a me la natura della illusione comune, interpretata dal punto di vista a cui siamo giunti.

Considerata come una percezione interna, l'illusione consiste nel supporre che in ciascun istante l'*ego*, presente come tale nella coscienza (io escludo l'implicito ma ignoto sostrato che non può mai esser presente), sia qualche cosa più che l'aggregato di sentimenti e d'idee che allora esiste. Quando un uomo, dopo che una certa massa composta di emozione e di pensiero è sorta in lui, eseguisce un' azione, egli comunemente afferma di essersi *lui* determinato ad eseguirla; e parlando come se ci fosse un io mentale *presente alla sua coscienza*, eppure non incluso in questa massa composta di emozione e di pensiero, egli è indotto nell'errore di supporre che non fu questa massa composta di emozione e di pensiero la quale determinò l'azione. Ma mentre è vero che egli determinò l'azione, è anche vero che questa fu determinata dall'aggregato de' suoi sentimenti e delle sue idee, poichè, durante l'esistenza di essa, l'aggregato costituiva la sua intera coscienza — cioè costituiva il suo io mentale. O l'*ego* che si suppone determinare o volere l'azione è presente nella coscienza, o non lo è. Se non è presente nella coscienza, esso è qualche cosa di cui noi siamo inconsapevoli — qualche cosa, per ciò, della cui esistenza non abbiamo nè possiamo avere alcuna prova. Se è presente nella coscienza, allora, poichè la sua presenza è continua, esso in ciascun momento non può essere altro che lo stato di coscienza, semplice o composto, che passa in quel momento. Ne segue, inevitabilmente, che quando una impressione ricevuta dal di fuori fa nascere certi cambiamenti motori appropriati e vari dei sentimenti e delle idee che devono accompagnarli e seguire ad essi, e quando, sotto lo stimolo di questo stato psichico composto, i cambiamenti motori nascenti si trasformano in cambiamenti motori effettivi, questo stato psichico composto, che suscita l'azione, è allo stesso tempo l'*ego* che si dice

Digitized by Google

volere l'azione. Abbastanza naturalmente, dunque, il soggetto di tali cambiamenti psichici dice ch'egli vuole l'azione, poichè, psichicamente considerato, egli in quel momento non è altro che lo stato composto di coscienza da cui l'azione è suscitata. Ma dire che l'esecuzione dell'atto è, per ciò, il risultato del suo libero arbitrio, equivale a dire ch'egli determina le coesioni de gli stati psichici che risvegliano l'atto; e siccome questi stati psichici costituiscono lui stesso in quel momento, ciò equivale a dire che questi stati psichici determinano le loro proprie coesioni, il che è assurdo. Le loro coesioni sono state determinate da esperienze — la maggior parte di esse, costituenti quello che noi chiamiamo il suo carattere naturale, dalle esperienze de gli organismi anteriori, e le rimanenti dalle sue proprie esperienze. I cambiamenti che in ciascun momento ànno luogo nella sua coscienza, e tra gli altri quelli di cui si dice che sono voluti da lui, sono prodotti da questa infinità di precedenti esperienze registrate nella sua struttura nervosa, cooperanti con le impressioni immediate su' suoi sensi: onde gli effetti di questi fattori combinati sono in ogni caso modificati dalla condizione fisica, generale o locale, del suo organismo.

Questa illusione subiettiva, da cui trae comunemente origine la nozione del libero arbitrio, è rafforzata da una corrispondente illusione obiettiva. Le azioni de gli altri individui, essendo prive di quella uniformità che caratterizza i fenomeni di cui sono note le leggi, sembrano sottratte ad ogni legge — sembra che non siano sotto alcuna necessità di seguire un qualche ordine particolare; e quindi si suppone che siano determinate da quella incognita indipendente che si chiama il Volere. Ma questa apparente indeterminatezza nella successione mentale è una conseguenza della estrema complicazione delle forze in azione. La composizione delle cause è così intricata, e di momento in momento così varia, che gli effetti non sono calcolabili. Questi effetti, tuttavia, si possono ridurre a legge come le più semplici azioni riflesse. La irregolarità e l'apparente libertà sono risultati inevitabili della complessità; e sorgono egualmente nel mondo inorganico in condizioni parallele. Per estendere una illustrazione già adoperata: — Un corpo nello spazio, soggetto all'attrazione di un altro singolo corpo, si muove in una direzione che si può predire accuratamente. Se è soggetto alle attrazioni di due corpi, il suo corso non si può calcolare che in modo approssimativo. Se è soggetto alle attrazioni di tre corpi, il suo

Digitized by Google

corso può essere calcolato con ancor minore precisione. E se esso è circondato da corpi di tutte le grandezze a tutte le distanze, il suo moto sarà apparentemente sottratto all'influenza di ognuno di essi: esso si moverà in qualche linea variabile indefinibile, che sembra spontaneamente determinata: sembrerà *libero*. Similmente, a misura che le coesioni di ciascuno stato psichico con gli altri si fanno grandi di numero e varie di grado, i cambiamenti psichici diventeranno in proporzione incalcolabili e apparentemente sottratti a qualsiasi legge.

§ **92**. Per rispondere a obiezioni che sono state sollevate, io aggiungerò qui alcune spiegazioni.

Se noi parlassimo di Enrico VIII come se sfidasse il Papa, e poi dicessimo che anche il Re Inglese sfidava il Papa, vi sarebbe un manifesto scambiare delle parole per le cose. Il potere regio noi sappiamo non essere altro che il nome permanente per indicare il potere di una persona, la quale è ora di una natura e ora di un' altra. Ma nel caso del governo mentale, questa confusione tra parole e cose è quasi universale. Il nome permanente del detentore del potere si suppone che implichi una entità aggiunta a quella implicita nel nome del detentore temporaneo del potere. Noi parliamo della Volontà come di qualche cosa separata dal sentimento o da i sentimenti che, per il momento, prevalgono su gli altri; laddove essa non è altro che il nome generale dato al sentimento speciale che acquista la supremazia e determina l'azione. Togliete via tutte le sensazioni ed emozioni, e non rimane alcuna Volontà. Eccitate alcune di queste, e la Volontà, diventando possibile, diventa attuale solo quando una di esse o un gruppo di esse acquista il predominio. Finchè non c' è un *motivo* (si noti la parola), non c'è una Volontà. Cioè, il Volere non è un ente separato dal sentimento predominante più che un re non sia un ente separato dall'uomo che occupa il trono.

Che l'*ego* è qualche cosa più che il gruppo passeggero di sentimenti e d'idee, è vero o non vero secondo il grado di comprensione che diamo alla parola. È vero se includiamo il corpo e le sue funzioni; ma è falso se includiamo solo ciò che è dato nella coscienza.

Fisicamente considerato, l'*ego* è l'intero organismo, incluso il suo sistema nervoso; e la natura di questo *ego* è predeterminata:

Digitized by Google

il neonato non ebbe che fare con la struttura del suo cervello più che col colore de' suoi occhi. Inoltre, l'*ego* fisicamente considerato, include tutte le funzioni esercitate da queste strutture, quando sono fornite de i materiali richiesti. Queste funzioni ànno per loro risultato netto di liberare dal cibo, ecc., certe forze latenti. E quella distribuzione di tali forze, che le attività dell'organismo mostrano, è cagionata di momento in momento in parte dalla esistente disposizione delle sue parti e in parte dalle condizioni dell'ambiente.

Le strutture fisiche, penetrate in tal modo dalle forze così ottenute, costituiscono quell'*ego* sostanziale, che giace al di dietro e determina quegli stati sempre mutevoli di coscienza che chiamiamo Mente. E questo *ego* sostanziale, inconoscibile nella natura ultima, mentre è a noi noto fenomenicamente sotto la sua forma statica come l'organismo, è noto fenomenicamente sotto la sua forma dinamica come l'energia che si diffonde attraverso l'organismo, e, fra le altre parti, attraverso il sistema nervoso. Dati gli stimoli esterni, i cambiamenti nervosi con i loro stati mentali correlativi dipendono in parte dalle strutture nervose e in parte dalla somma di questa energia diffusa: ciascuno de i quali fattori è determinato da cause che non sono nella coscienza, ma al di sotto della coscienza. L'aggregato di sentimenti e d'idee, che costituisce l'*io* mentale, non à in sè stesso il principio di coesione che lo tiene unito come un tutto; ma l'*io*, che sopravvive continuamente come il soggetto di questi stati mutevoli, è quella porzione del Potere Inconoscibile la quale à le sue condizioni statiche in strutture nervose speciali, penetrate da una porzione dinamicamente condizionata del Potere Inconoscibile chiamata Energia.

NOTA ALLA PARTE II

Ne' suoi *Principii di Fisiologia Mentale*, il Dott. Carpenter, riferendosi alla dottrina dell'evoluzione mentale come prodotta da gli effetti ereditati dall'esperienza, svolta nei capitoli precedenti, dice:

" Ma essa era stata distintamente prevista per ciò che riguarda gl'Istinti de gli animali (i quali sono soltanto forme più basse delle Intuizioni intellettuali dell'Uomo) da Sir John Sebright, T. A. Knight e Roulin; delle cui osservazioni un sommario è stato dato dal presente scrittore nella *Contempo-*

Digitized by Google

rary Review, Gennaio, 1873 * * *. E nella quarta e quinta edizione della sua ' Fisiologia Umana ', pubblicate rispettivamente nel 1852 e nel 1855, il presente scrittore aveva distintamente espresso la sua opinione che il cervello dell'uomo *crescendo acquista i modi del pensiero in cui esso è abitualmente esercitato, e che tali modificazioni nella struttura di esso sono trasmissibili ereditariamente.* * * * Egli ricorda qui questo fatto, semplicemente per mostrare che la *dottrina generale* sopra enunciata * * * è molto più antica di Herbert Spencer „.

Le comunicazioni, che furono la conseguenza del passo precedente, rivelarono il fatto che il Dott. Carpenter non aveva letto quest'opera, ma si era astenuto, com'io compresi, a bella posta dal far ciò. Io gli feci notare la differenza tra il principio che le modificazioni mentali trasmesse producono varietà di facoltà mentale *entro i limiti di una specie*, e il principio che la Mente, in tutte le sue facoltà, è prodotta dalla trasmissione di tali modificazioni attraverso tutte le successioni di specie durante l'evoluzione della vita sopra la Terra. Dopo aver ottenuto che il Dott. Carpenter riconoscesse che quest'ultimo principio non era stato nè pure accolto (molto meno elaborato in un sistema) da quelli ch'egli cita, io conclusi ch'egli avrebbe modificato, nella sua prossima edizione, l'affermazione sopra riprodotta. Ma ciò egli non à fatto; e per ciò, con una certa riluttanza, io stesso devo far notare i gravi errori ch'essa contiene.

Manifestamente nessuno può seguire l'opinione che i poteri psichici di tutti gli esseri sono sorti per evoluzione, senza tacitamente o apertamente abbracciare l'opinione che le loro strutture fisiche sono sorte in questo modo. Il Dott. Carpenter sa benissimo che nel 1855, quando fu pubblicata la prima edizione di quest'opera, l' " ipotesi dello sviluppo „, come si chiamava comunemente, era respinta da gli uomini di scienza, non meno che dal pubblico in genere; e inoltre, che chiunque l'accettava si esponeva al rischio di esser messo in ridicolo da gli scienziati. Egli non pretende che quelli da lui citati vi credessero, molto meno aderissero pubblicamente ad essa. Tuttavia ora, nel passo sopra citato, egli afferma che lui ed altri avevano enunciato in un modo generale la dottrina elaborata in quest'opera: essi accettavano una conclusione, di cui non ammettevano le premesse necessarie!

O il Dott. Carpenter è ancora in condizione di non aver letto quest'opera, o pure l'à letta dall'epoca a cui si è sopra accennato. Se non l'à letta, allora è strano ch'egli intraprenda di correggere le impressioni dei " lettori più giovani „ riguardo alla relazione tra le sue dottrine e le dottrine precedentemente seguìte (vedi la *Contemporary Review* di febbraio 1875). Se l'à letta, allora è anche più strano ch'egli debba persistere nell'affermazione sopra citata. In primo luogo, egli si dev'essere accorto che i fatti e le illazioni, ch'egli cita come comunemente accolte prima che quest'opera fosse scritta, sono ricordate in questa come familiari — si accettano come stabilite (§ 180, nell'edizione del 1855), non si mettono avanti come nuove. In secondo luogo, egli deve aver visto che questi fatti e queste illazioni si adoperano come una parte de' miei dati — che i miei ragionamenti cominciano dove cessano i ragionamenti ch'egli cita. E pure dopo aver visto ciò, egli identifica la teoria che le modificazioni mentali entro i limiti di una specie si possono produrre

Digitized by Google

in virtù de gli effetti ereditati delle esperienze, con la teoria che la genesi di tutte le facoltà mentali, sino alle forme del pensiero, si è prodotta in tal modo. Egli pretende che la " dottrina generale „ era già nel dominio comune. Pare a me che le sue idee di *generale* e *speciale* non sono meno notevoli della idea d'identità. La proposizione che quei cambiamenti di natura canina, che le abitudini di un cane da punta mostrano, sorgono in virtù di modificazioni mentali ereditate, si considererebbe comunemente come una proposizione speciale; mentre la proposizione che in virtù di modificazioni ereditate vi è stata un'evoluzione della Mente in tutte le sue forme, dall'azione riflessa sino alla ragione astratta e al sentimento morale, si considererebbe comunemente come una proposizione generale. Ma il Dott. Carpenter pensa il contrario. Senza dubbio, in conformità dello stesso modo di vedere, egli considera la dottrina che le strutture dei piccioni e di altri animali domestici si possono modificare per selezione, come una dottrina " generale „, e la dottrina del Darwin, che tutte le strutture di tutti gli animali sono prodotte dalla selezione naturale, come una dottrina speciale. Infatti i due casi sono perfettamente simili. Tra l'idea che i cambiamenti di struttura si possono produrre entro i limiti di una specie per selezione, e l'idea che ogni organizzazione si può produrre in tal modo, vi è una relazione esattamente parallela a quella tra l'idea che gl'istinti di una specie si possono cambiare in virtù de gli effetti ereditati delle esperienze, e l'idea che ogni organizzazione mentale si può produrre così.

Quindi, noi possiamo aspettarci che quando la prossima volta il Dott. Carpenter alluderà all'ipotesi della " selezione naturale „, egli farà notare che essa era stata distintamente preveduta da Sir John Sebright, dal Youatt e da altri; e dopo aver citato alcuni passi dai loro scritti, osserverà ch'egli fa ciò " semplicemente per mostrare che la *dottrina generale* „ " è molto più antica „ del Darwin.

Digitized by Google

PARTE TERZA

SINTESI FISICA

Digitized by Google

Digitized by Google

CAPITOLO I.

Necessità di una ulteriore interpretazione.

§ **93.** Ora noi siamo preparati per trattare l'altro problema che la Psicologia obiettiva presenta. Se bene non apparisca in modo notevole, vi è tra l'interpretazione che noi abbiamo raggiunto e una interpretazione completa un abisso profondo; e tale che, quando prima ci si guarda dentro, appare insuperabile. Infatti c'è ancora da rispondere alla domanda — come si può ricollegare l'evoluzione mentale all'Evoluzione in genere, considerata come un processo di trasformazione fisica? Non basta che nella precedente Sintesi Generale i fenomeni della vita psichica siano stati seguìti attraverso le loro manifestazioni obiettive, e che si sia trovato che essi, al pari de i fenomeni della vita fisica, progrediscono in integrazione, in eterogeneità, in determinatezza. Non basta che, nella Sintesi Speciale or ora conclusa, si sia dimostrato che l'intelligenza à la stessa natura e la stessa legge dalla più bassa azione riflessa al più sublime trionfo della ragione, e che, dal principio alla fine, il suo sviluppo è dovuto alla ripetizione delle esperienze, i cui effetti si accumulano, si organizzano e si ereditano. Si può pur sempre chiedere: — Per qual processo si compie l'organizzazione delle esperienze? Pur concedendo che un esame de i fatti prova ch'essa à luogo, nessuna risposta è data alle questioni: — Perchè à essa luogo? E in qual modo la trasformazione che la produce, rientra nella formola dell'Evoluzione in generale?

Digitized by Google

Specificamente posto, il problema consiste nell'interpretare l'evoluzione mentale in termini della ridistribuzione della Materia e del Moto. Benchè sotto il suo aspetto subiettivo, la Mente si conosce soltanto come un aggregato di stati di coscienza, i quali non si possono concepire come forme di Materia e di Moto, e non si conformano per ciò necessariamente alle stesse leggi di ridistribuzione; tuttavia sotto il suo aspetto obiettivo, la Mente si conosce come un aggregato di attività manifestate da un organismo — è, per ciò, il correlativo di certe trasformazioni materiali, le quali devono rientrare nel processo generale di evoluzione materiale, se quel processo è veramente universale. Se bene lo sviluppo della Mente stessa non si può spiegare con una serie di deduzioni dalla Persistenza della Forza, tuttavia rimane possibile che l'altro suo lato, lo sviluppo di cambiamenti fisici in un organo fisico, possa così spiegarsi; e finchè non è spiegato così, il concetto dell'evoluzione mentale come una parte dell'Evoluzione in generale rimane incompleto.

§ **94**. Qui, dunque, la struttura e le funzioni del sistema nervoso, considerate come risultanti da i rapporti tra l'organismo e il suo ambiente, formano il nostro argomento. Noi abbiamo da stabilire il processo fisico per cui una relazione esterna, la quale abitualmente influisce sull'organismo, produce in questo una relazione interna adatta.

Naturalmente non è da aspettarsi che si possano dare interpretazioni specifiche delle particolari strutture che adempiono funzioni particolari, le quali rendono un animale idoneo alle sue particolari condizioni di esistenza. Tutto ciò che noi possiamo sperare è di assegnare una causa generale la quale, operando in condizioni come quelle che noi sappiamo esistere, è capace di produrre effetti simili a quelli osservati. Presentiamo nella sua forma più semplice e più definita la questione che soltanto permette una risposta.

Noi abbiamo visto che la legge dell'intelligenza consiste in ciò, che la forza della tendenza che à l'antecedente di qualunque cambiamento psichico ad esser seguìto dal suo conseguente è proporzionata alla persistenza dell'unione tra le cose esterne che essi simbolizzano. Abbiamo visto che l'adempimento di questa legge è

Digitized by Google

spiegato se, in virtù della eredità attraverso successivi organismi, l'intelligenza si sviluppa, come accade nell'organismo individuale, in conseguenza del fatto che quando due stati psichici qualunque si verificano in successione immediata, si produce un effetto tale che, ricorrendo il primo, v'è una tendenza per il secondo a seguirlo.

E ora, per completare la soluzione, noi abbiamo da accertare il principio universale a cui è dovuta questa tendenza. In altre parole, riguardando i cambiamenti psichici come l'aspetto subiettivo di quelle che nel loro aspetto obiettivo sono azioni nervose, l'indagine davanti a noi è questa: — da quale legge generale della ridistribuzione della Materia e del Moto risulta che quando un'onda di trasformazione molecolare passa attraverso una struttura nervosa, in questa si effettua una modificazione tale che, a parità di condizioni, un'onda simile successiva passa attraverso questa struttura con più grande facilità che quella a lei precedente? E — per non eludere una questione ancor più profonda che segue immediatamente — lo stabilirsi della comunicazione nervosa stessa si può esso spiegare con questo medesimo principio generale? Ci pone esso in grado di comprendere non solo come il nervo diventa più permeabile, ma come si forma il nervo?

Se a tali questioni generali noi troviamo una risposta generale sodisfacente, il nostro còmpito sarà adempiuto. Se da un corollario della Persistenza della Forza noi possiamo legittimamente trarre la conclusione che, in certe condizioni, sorgeranno linee di comunicazione nervosa, e che queste, essendo sorte, diventeranno linee di comunicazione sempre più facile, in proporzione del numero e della forza delle scariche propagate attraverso di esse, allora noi avremo trovato una interpretazione fisica che completa la dottrina dell'evoluzione psichica, quale è stata esposta nelle due parti precedenti. Sarà reso manifesto come l'esperienza di un rapporto esterno produce un corrispondente rapporto interno — come, a misura che le esperienze del rapporto esterno diventano più numerose, il rapporto interno acquista maggiore coesione — come le perpetue ripetizioni dell'uno cagionano l'indissolubilità dell'altro — come persistenze esterne, le quali sono quasi o del tutto assolute, stabiliscono nel corso delle generazioni coesioni interne che sono automatiche od organiche; e così l'interpretazione de gl'istinti

Digitized by Google

e delle forme del pensiero sarà assimilata a quella de i fenomeni ordinari dell'associazione (1).

---

(1) Il primo cenno della dottrina generale elaborata nei capitoli successivi si trova nella prima edizione di quest'opera in una nota a pag. 544, la cui forma letterale tuttavia è tale che io ora non l'adoprerei. Ne feci una esposizione più definita in un articolo pubblicato nella " Rivista Medico-Chirurgica " del gennaio 1859.

Digitized by Google

CAPITOLO II.

La Genesi de i Nervi.

§ **95**. Nei *Primi Principii*, Parte II, Cap. IX, noi trovammo che in tutti i casi il movimento " segue la linea della più gran trazione, o la linea della minor resistenza, o la risultante delle due „. Vedemmo anche che " il moto una volta iniziato lungo una linea qualunque diventa esso stesso una causa di moto successivo lungo quella linea „ — egualmente quando il moto è quello della materia attraverso lo spazio, quello della materia attraverso la materia, e quello delle ondulazioni molecolari attraverso un aggregato di molecole.

Trattando altrove delle azioni nervose (1), si sostenne che il modo di movimento che noi distinguiamo come una scarica nervosa si conforma a questa legge. " Supponiamo che le varie forze in tutto un organismo siano precedentemente in equilibrio, allora se una parte qualunque diventa la sede di una ulteriore forza, aggiunta o liberata, da questa parte la forza, trovando resistenza nelle forze più piccole intorno, inizia il moto verso qualche altra parte dell'organismo. Se altrove nell'organismo c'è un punto in cui la forza si va consumando, e che va così perdendo una forza ch'esso prima aveva, invece di acquistare una forza ch'esso prima non aveva, e in tal modo diventa un punto in cui la reazione contro le forze circostanti è diminuita, allora manifestamente un

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 79.

Digitized by Google

moto che à luogo tra il primo e l'ultimo di questi punti è un moto lungo la linea della minor resistenza. Ora una sensazione implica una forza aggiunta o sviluppatasi in quella parte dell'organismo, dov'essa à sede, mentre un movimento meccanico implica un dispendio o una perdita di forza in quella parte dell'organismo che è la sua sede. * * * Quando nelle circostanze della vita di un animale c'è qualche cosa per cui una sensazione in un punto particolare è abitualmente seguìta da una contrazione in un altro punto particolare — quando v'è in tal modo un movimento frequentemente ripetuto attraverso l'organismo tra questi punti, quale dev'essere il risultato rispetto alla linea lungo la quale i movimenti ànno luogo? Il ristabilimento dell'equilibrio tra i punti in cui le forze sono cresciute e diminuite, deve aver luogo per mezzo di qualche canale. Se questo canale è modificato dalla scarica — se l'azione ostruttiva dei tessuti attraversati implica una qualche reazione su di essi, che menoma il loro potere ostruttivo, allora un moto successivo tra questi due punti incontrerà lungo questo canale una resistenza minore di quella incontrata dal moto precedente, e per conseguenza seguirà questo canale in modo ancor più deciso „.

Nei *Principii di Biologia*, § 302, questo principio generale fu maggiormente elaborato. Ivi divenne necessario d'indicare un processo possibile per cui, fra altri tessuti, sorge il tessuto nervoso da quel protoplasma che compone l'organismo indifferenziato. Ecco, in una forma più breve, l'argomento che si adoperò: — " È da inferirsi che un perturbamento molecolare in una parte qualunque di un animale vivente, iniziato da un agente o esterno o interno, quasi certamente disturberà e cambierà alcuni de i colloidi circocostanti originariamente non toccati — diffonderà un'onda di cambiamento verso altre parti dell'organismo: un'onda la quale, in mancanza di una perfetta omogeneità, andrà più oltre in alcune direzioni che in altre. Domandiamoci poi che cosa determinerà le differenze di distanza percorse in direzioni diverse. Evidentemente qualunque agitazione molecolare, che si estende da un centro, andrà più lontano lungo vie che offrono la resistenza minore. Quali vie saranno queste? Quelle lungo le quali giace il maggior numero di molecole che sono facilmente cambiate dal moto molecolare diffuso, e che tuttavia non raccolgono molto moto molecolare nell'assumere il loro nuovo stato. * * * Le molecole instabili le quali,

Digitized by Google

nell'essere trasformate isomericamente, non assorbiscono moto, e ancor più quelle che, nel trasformarsi così, cedono moto, propagheranno prontamente qualsiasi agitazione molecolare, poichè esse trasmetteranno l'impulso o senza diminuzione, o con aumento, alle molecole vicine. * * * Si può concludere che qualsiasi agitazione molecolare iniziata da ciò che noi chiamiamo uno stimolo si diffonderà più innanzi lungo certe linee che lungo certe altre „, se i colloidi misti che formano " il protoplasma non sono dispersi in modo del tutto omogeneo, e se taluni di essi subiscono la trasformazione isomerica più facilmente, o con minor dispendio di moto, di altri; ed essa procederà specialmente lungo spazi occupati sopra tutto da quelle molecole che cedono durante le loro metamorfosi moto molecolare, ove ce ne siano di siffatte. * * * Com'è dimostrato da quelle trasformazioni che si propagano così rapidamente attraverso i colloidi, le molecole che ànno subìto un certo cambiamento di forma tendono a comunicare un cambiamento simile a molecole vicine dello stesso genere — l'urto di ciascun perturbamento è trasmesso e produce un altro perturbamento. * * * Questa azione si limita essa a sostanze rigorosamente isomeriche? o può essa estendersi a sostanze strettamente affini? * * * V'è ragione di sospettare ch'essa si estenda in tal modo. Già trattando della nutrizione delle parti, fu fatto notare che noi siamo costretti a riconoscere un potere posseduto da ciascun tessuto di costruire, con i materiali ad esso portati, molecole dello stesso tipo di quelle di cui è formato. * * * Se questo è un principio generale della crescenza e reintegrazione de i tessuti, noi possiamo concludere ch'esso si applicherà nel caso davanti a noi. Un'onda di perturbamento molecolare che passa lungo un tratto di colloidi misti strettamente affini nella composizione, e che trasforma isomericamente le molecole di uno di essi, tenderà allo stesso tempo a formare alcune nuove molecole dello stesso tipo, in qualunque punto dove esistono i componenti prossimi, o isolati o debolmente combinati in qualche maniera non molto diversa. * * * Cioè, un'onda di perturbamento molecolare diffusa da un centro, e procedente più lontano lungo una linea dove giace il maggior numero di molecole che possono trasformarsi isomericamente con facilità, probabilmente allo stesso tempo differenzierà ancor più questa linea, e renderà più spiccato di prima il suo carattere di avere le molecole facilmente trasformabili „.

Digitized by Google

Rimandando il lettore a i *Principii di Biologia* per i particolari e la conclusione di questo argomento riassunto, sarà bene ricordargli che in altro luogo (1) le interpretazioni della struttura e della funzione de i nervi furono fondate su un concetto che è un corollario del concetto richiamato qui sopra, e che là se ne trovano parecchie prove. Vedemmo che la quantità dell'effetto prodotto dalla fibra nervosa irritata aumenta con la distanza fra il punto d'irritazione e il punto di scarica; e trovammo che questa accumulazione di forza è proprio quella che risulterebbe da un'onda di trasformazione isomerica attraverso materia della specie richiesta (2). Vedemmo pure che gli ultimi filamenti nervosi azotati sono racchiusi ciascuno in una guaina di sostanza peculiare, la quale, giudicando dalla sua incomparabile complessità molecolare, è meno capace di qualsiasi altra sostanza nota di trasferire moto molecolare, ed è per ciò la meglio adatta a impedire una perdita laterale di quell'onda crescente di moto molecolare, che una fibra nervosa trasmette. E vedemmo inoltre che una stretta analogia esiste tra questa propagazione supposta di cambiamento isomerico lungo una fibra nervosa, e certe propagazioni osservate di cambiamenti simili lungo le fibre di altre sostanze (3). Al che io aggiungerò qui il fatto che il protoplasma e i suoi derivati si distinguono per il gran numero delle loro forme isomeriche, e la grande facilità con cui queste sono cambiate da vari altri agenti; onde, nel considerare una scarica nervosa come un'onda di trasformazione isomerica, noi la stiamo considerando come una delle molte trasformazioni simili che la materia vivente continuamente subisce.

§ **96**. Rimane un altro passo preliminare. Noi abbiamo da osservare i modi possibili in cui può perfezionarsi una linea di comunicazione nervosa. Quando, attraverso un tessuto indifferenziato, è passata per la prima volta un'onda di perturbamento da qualche punto dove si libera il moto molecolare a qualche punto dov'esso è assorbito, la linea seguìta della minor resistenza deve essere una linea indefinita e irregolare. Per intendere pienamente

(1) *Le Basi del Pensiero*, Parte I.
(2) Loc. cit., § 19.
(3) Loc. cit., § 34.

Digitized by Google

la genesi de i nervi, dunque, noi dobbiamo comprendere le azioni fisiche che cambiano questo corso vago in un canale definito, il quale diviene sempre più permeabile quanto più è usato.

Parecchie azioni conducono a questo risultato. La prima è quella già descritta, per cui, lungo una linea di scarica, v'è una genesi della materia più capace di comunicare la scarica. Ogni volta che un nervo incipiente è attraversato da un'altra onda di moto molecolare, tende ad esservi una ulteriore formazione delle molecole che sono trasformate isomericamente dall'onda e nel trasformarsi la trasmettono. Questo processo opera con una forza continuamente crescente, per due ragioni. L'una è che la progressiva limitazione dell'onda ad una linea bene segnata la pone in grado di produrre effetti più decisi lungo quella linea. Qui ci aiuterà una illustrazione. Quando un volume d'acqua scorre sopra una superficie che non offre un corso distinto, esso si dirada in estesi bassi fondi vicino al suo margine, dove l'acqua è quasi immobile; ed essa à ben poco moto anche lungo le sue parti centrali più profonde. Ma se l'inondazione continua molto, l'azione corrosiva della corrente lungo queste più profonde parti centrali, dove essa si muove più rapidamente, tende ad affondare il suo canale ivi più che altrove. Un risultato secondario è un ritirarsi dell'acqua da i bassi fondi — la corrente diviene più concentrata. A misura ch'essa si concentra di più, la forza della sua parte centrale diventa ancor più grande, e l'affondamento più rapido; il che dà luogo ad un ulteriore ritiro de i margini e ad un ulteriore aumento della forza scavatrice. Onde la crescente determinatezza della corrente aumenta il potere di rendere il suo canale del tutto definito. Ora quantunque nel caso davanti a noi abbiamo non un movimento di materia sopra materia, ma un trasferimento di moto molecolare da molecole a molecole, il parallelo vale. Qualunque maggiore effetto prodotto dal trasferimento lungo una parte del suo corso originariamente ampio tende in simil modo a concentrare il trasferimento lungo questa parte, e a render così più intensa l'azione che fa di questa parte un canale segnato con precisione. Una ulteriore facilitazione risulta da un aumento assoluto nella somma della scarica nervosa. Quanto più permeabile diventa la linea delle molecole, tanto maggiore diventa la quantità iniziale di moto molecolare ch'essa trasporta via. Come coll'acqua, la formazione di un canale definito non solo rende più facile il trasfe-

Digitized by Google

rimento e accresce la forza scavatrice della corrente, supponendo che il suo volume sia costante, ma anche (se il serbatoio ne può fornire di più) aumenta il volume trasportato via, che di nuovo accresce la forza scavatrice; così la formazione di una linea migliore di comunicazione nervosa è seguìta da un aumento dell'onda che si mette ad attraversarla, e da un conseguente aumento nell'azione che forma il canale. In fine, ogni aggiunta al moto molecolare trasmesso accresce l'efficacia di ciascuna scarica nel superare un ostacolo. Si supponga che la maggior parte del suo canale sia divenuta abbastanza permeabile, ma che in qualche punto di esso la materia colloidale sia meno trasformata che altrove nel tipo adatto. Allora quanto più cresce in permeabilità il resto del suo canale, tanto più potente dev'essere l'onda di moto molecolare che viene ad agire sulla parte non trasformata, e tanto più grande dev'essere la tendenza a trasformarla. Quindi il canale progredirà verso uno stato di permeabilità uniforme.

V'è un altro modo possibile, e a mio credere probabile, in cui il passaggio di una scarica nervosa è reso più agevole. Le molecole del colloide particolare che compone un nervo possono essere disposte o irregolarmente o regolarmente; e se sono disposte irregolarmente, esse trasmetteranno un'onda di moto molecolare con minor facilità che se sono disposte regolarmente. Ora quando prima si forma un filo di molecole capaci dell'agevole trasformazione isomerica richiesta, le probabilità sono come l'infinito ad uno che le molecole vicine saranno situate in modo non simmetrico l'una rispetto all'altra — non staranno in ordine polare. Le molecole che sono altamente complesse e massicce, o non cristallizzano affatto o cristallizzano con grande difficoltà. La loro distribuzione colloidale, non polare, o è permanente, o è tale che esse si trasformano da quella in una distribuzione polare molto lentamente, in condizioni speciali. Non di meno, le molecole di ogni tipo ànno una forma di distribuzione, in cui le loro forze polari sono in equilibrio. A questa esse devono tendere sempre, per quanto debolmente; e verso questa ogni lieve perturbamento molecolare le pone in grado di avvicinarsi. Quindi, se attraverso una linea di molecole colloidali che siano interamente fuori di ordinamento polare, passano onde successive di moto molecolare, ciascuna spingerà le molecole vicine verso un tale ordinamento, o stato di equilibrio. Consideriamo i fenomeni concomitanti.

Digitized by Google

Per chiarire i nostri concetti noi prenderemo come in altra occasione (1) la rozza analogia fornita da una fila di mattoni collocati ritti, che si buttano giù l'un l'altro in successione. Se tali mattoni ritti sono stati adattati in modo che la fronte di ognuno è ad angoli retti con la linea della serie, il cambiamento si propagherà lungo di essi col minimo ostacolo, o, in certe condizioni, con la massima moltiplicazione dell'impulso originario. Infatti quando sono così collocati, l'urto che ciascun mattone dà al successivo, essendo esattamente nella linea della serie, sarà interamente efficace; ma quando sono collocati altrimenti, non lo sarà. Se i mattoni staranno con la loro fronte variamente di traverso, ciascuno nel cadere avrà un moto più o meno divergente dalla linea della serie; e quindi solo una parte del suo movimento spingerà il successivo nella direzione richiesta. Ora se bene nel caso di una serie di molecole l'azione non può essere in nessun conto così semplice, tuttavia vale lo stesso principio. Il cambiamento isomerico di una molecola deve diffondere un'onda la quale è più grande in una qualche direzione che in tutte le altre. Se così è, vi sono certe posizioni relative delle molecole, tali che ciascuna riceverà la più grande somma di quest'onda dalla precedente, e la riceverà in modo da produrre con la massima prontezza un cambiamento simile in sè medesima. Una serie di molecole così collocate devono stare in rapporti simmetrici l'una rispetto all'altra — rapporti polari. E non è difficile vedere che, come nel caso dei mattoni, qualunque deviazione da i rapporti simmetrici o polari darà luogo a una sottrazione proporzionata della efficacia dell'urto, e a una diminuzione nella quantità di moto molecolare emesso all'estremità lontana. Ma ora, qual è il risultato indiretto quando un'onda di cambiamento passa lungo una linea di molecole così collocate in modo non simmetrico? Il risultato indiretto è che il movimento che non è trasmesso dalle molecole collocate in modo non simmetrico, tende a collocarle simmetricamente. Consideriamo di nuovo quello che accade con la nostra fila di mattoni. Quando uno di questi nel cadere va contro il successivo, che sta di traverso, il suo urto è dato all'angolo più vicino di questo successivo, e tende così a dare a questo successivo un movimento in-

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 79.

Digitized by Google

torno al suo asse. Inoltre, quando il successivo mosso in tal modo cede il movimento al suo successore, esso non fa ciò mediante l'angolo dalla parte che fu colpita, ma mediante l'angolo diagonalmente opposto; e per conseguenza, la reazione dell'urto contro il suo successore accresce il moto rotatorio già ricevuto. Quindi la somma di forza ch'esso non trasmette è la somma di forza assorbita nel volgerlo in linea parallela con i suoi vicini. Similmente dicasi delle molecole. Ciascuna nel cadere nella sua nuova attitudine isomerica, e nel trasmettere l'urto alla successiva, cede a questa un movimento che viene tutto trasmesso se la successiva sta in rapporto polare rispetto ad essa, ma che, se il rapporto non è polare, viene trasmesso solo parzialmente — una parte di esso essendo impiegata nel muovere la successiva verso un rapporto polare. V'è da osservare ancora una conseguenza. Ogni avvicinamento delle molecole verso una disposizione simmetrica accresce la somma del moto molecolare trasferito da una estremità della serie all'altra. Si supponga che la fila di mattoni, che erano da principio molto poco in linea parallela, sia caduta, e che una parte del moto ceduto da ciascuno al successivo abbia contribuito a mettere le loro fronti più in linea parallela; e si supponga che, senza ulteriormente cambiare le posizioni delle loro basi, i mattoni siano tutti restituiti alla loro attitudine verticale; allora accadrà che se si torna a rovesciare la serie, le azioni, se bene della stessa specie di prima, non saranno le medesime nei loro gradi. Ogni mattone, cadendo ora maggiormente nella linea della serie, cederà una maggior parte del suo momento al successivo; e s'impiegherà un minor momento nel muovere il successivo in linea parallela con i suoi vicini. Se dunque l'analogia vale, deve accadere che nella serie di molecole isomericamente variabili, ciascuna onda trasmessa di moto molecolare si consuma in parte nell'alterare le attitudini molecolari in modo da rendere la serie più permeabile alle onde future, e in parte nell'iniziare cambiamenti alla fine della serie; che quanto meno se ne assorbe nell'operare questo cambiamento di struttura, tanto più se ne trasmette all'estremità lontana e tanto maggiore effetto si produce ivi; e che lo stato finale è tale che in esso l'onda iniziale di moto molecolare si trasmette senza sottrazione — o piuttosto, con l'aggiunta del moto molecolare ceduto dalle successive molecole della serie nelle loro trasformazioni isomeriche.

Digitized by Google

§ **97**. Dal principio alla fine adunque lo sviluppo de i nervi risulta dal passaggio del moto lungo la linea di minor resistenza, e dalla riduzione di essa ad una linea di sempre minor resistenza continuamente. La prima apertura di una via, lungo la quale si ristabilisce l'equilibrio tra un punto dove il moto molecolare è in eccesso e un punto dove esso è in difetto, rientra in questa formola. La produzione d'una linea più continua di quel colloide peculiare, che è meglio adatto a trasmettere il moto molecolare, rientra altresì in questa formola; come vi rientra del pari il processo per cui tale linea diventa più spessa e più piana. E la formola copre anche quel processo finale, per cui le molecole della linea, una volta formata, sono ridotte in quell'ordine polare che resiste nel minimo grado, e anzi facilita la trasmissione dell'onda.

§ **97** *a*. Alla precedente esposizione si devono portare alcune limitazioni. Invece di mutarla completamente per rispondere alle critiche, io ò creduto meglio di ripetere l'esposizione quale è data nella seconda, terza e quarta edizione di quest'opera, e poi d'indicare le modificazioni necessarie.

Al congresso dell'Associazione Britannica tenuto a Belfast nel 1874, il Prof. Clerk Maxwell obiettò all'ipotesi che la corrente nervosa consiste di onde successive di cambiamento isomerico, per la ragione che il concetto implicito era quello di una " macchina calorifera ", e che una macchina calorifera è impossibile in mancanza di una differenza di temperatura. In risposta, io sostenni che la mia ipotesi non contradice a questa legge di termodinamica, perchè essa suppone che il cadere di ciascuna molecola da una forma isomerica ad un'altra è accompagnato da assorbimento di calore, e che la fibra nervosa, resa con ciò di temperatura più bassa che le materie circostanti, istantaneamente prende da esse calore sufficiente per far sì che le molecole riassumano la loro forma anteriore: onde consegue che la corrente nervosa si stabilisce a costo del calore fornito da i tessuti intorno. La discussione che seguì non riuscì a fare ammettere al Prof. Clerk Maxwell che la mia risposta era adeguata, e nè pure riuscì a farmi comprendere la sua difficoltà. Questa difficoltà, come mi è stata di poi spiegata da Lord Rayleigh, è che il calore, essendo una forma più bassa di moto molecolare, non può riprodurre quella forma più alta di moto molecolare presupposta dell'ipotesi. Qui

Digitized by Google

io non ò altra alternativa che di accettare i giudizi di questi due distinti fisici. È vero che il calore fornito da una gallina che cova, manifestamente basta a costruire una varietà di composti complessi, alcuni dei quali, come il protagono, sono più complessi di qualunque di quelli contenuti nei materiali non organizzati dell'uovo; e potrebbe sembrare una giusta illazione che tale essendo il fatto, il calore dev'essere capace di sollevare una molecola di proteina da uno stato isomerico più basso ad uno più elevato. Ma io suppongo che vi dev'essere qualche mancanza di parallelismo tra i due casi, e che questo cambiamento isomerico ritmico nella fibra nervosa implica qualche ulteriore processo fisico che i principii fisici ultimi escludono.

Quale modificazione deve dunque subire l'ipotesi per renderla sostenibile? Manifestamente noi dobbiamo concludere che nella fibra nervosa, come nei tessuti in generale, l'adempimento della funzione è accompagnato da disintegrazione molecolare, e che l'attitudine ad un successivo adempimento di funzione è da acquistarsi solo mediante reintegrazione. La conseguenza sembrerebbe essere che il cambiamento molecolare deve costituire, fino a un certo punto, un cambiamento chimico; e che ciascuna molecola, la quale à subìto una modificazione, à da essere reintegrata coll'assorbimento di materia isomerica dal liquido nutritivo, da cui è bagnata.

Questa supposizione sembra armonizzare col fatto che il cilindrasse di una fibra nervosa, per quanto sia piccolo in diametro, consiste di un fascio di fibre ancor più minute. Sembra non improbabile che le funzioni di quelle fibre componenti che ànno trasportato un'onda di cambiamento nervoso, e sono con ciò rese temporaneamente incapaci, siano intraprese da un altro gruppo di fibre componenti, le quali trasportano l'onda successiva, e che queste di poi lascino che la funzione sia di poi eseguita da un terzo gruppo, e così via: mentre le fibre del primo gruppo sono intanto ridivenute adatte all'attività. Se così è, esiste un parallelismo tra l'azione de i nervi e l'azione de i muscoli: nei quali ultimi i sistemi di fibre si prendono i loro turni di attività e di riposo, mentre il muscolo come un tutto continua in uno stato di contrazione.

Digitized by Google

CAPITOLO III.

La Genesi de i sistemi nervosi semplici (1).

§ 98. Osservazioni accurate ed estese ànno reso necessari de i cambiamenti nella dottrina della cellula, quale fu esposta in origine. L'affermazione che tutti gli organismi di dimensioni sensibili sono costituiti di piccoli corpi nucleati, completamente distinti l'uno da l'altro, à da esser molto modificata.

Tra i botanici un grande cambiamento di vista risultò dalla

---

(1) Nel suo Discorso Inaugurale alla Sezione di Anatomia e Fisiologia, al Congresso dell'Associazione Britannica nel 1880, il prof. Balfour, dopo avere indicato certe nuove luci gettate sull'evoluzione dei sistemi nervosi, osservò riguardo al contenuto di questo capitolo: — "Queste ipotesi di Herbert Spencer, le quali sono state ampiamente accettate in questo paese, non risultano, sembra a me, dalle scoperte sulle quali ò richiamato la vostra attenzione quest'oggi „. Avendo, com'io pensavo, l'obbligo di accettare le spiegazioni del prof. Balfour, io ero sul punto di cambiare essenzialmente la prima parte di questo capitolo, quando la mia attenzione fu richiamata su un'opinione pubblicata dopo d'allora dal prof. Adam Sedgwich, il successore del prof. Balfour nella stessa cattedra a Cambridge. L'opinione in questione è contenuta in una *Monografia sullo sviluppo del Peripatus Capensis*, pag. 49, ed è espressa come segue: — " La dottrina di Herber Spencer sulla origine del sistema nervoso può forse non essere così lontana dal segno come a prima vista appariva „. Approfittando dei recenti risultati delle ricerche istologiche, io sono stato condotto, dalla critica e contro-critica sopra citata, a rifare la prima parte di questo capitolo, e a dare alla ipotesi contenuta una forma più sodisfacente, io credo, di quella che precedentemente sembrava possibile.

Digitized by Google

scoperta che ne i tessuti delle piante il protoplasma entro ciascuna cellula è unito a quello entro le cellule vicine, mediante filamenti di protoplasma che passano attraverso le rispettive pareti cellulari: una scoperta che subito rende più comprensibili vari movimenti delle piante. Presupponendo una struttura affine, il Prof. Sedgwick scrive: — " Va diventando sempre più chiaro ogni giorno che le cellule componenti i tessuti de gli animali non sono unità isolate, ma ch'esse sono connesse le une con le altre. Basta solo che io ricordi la connessione che si sa esistere tra le cellule del tessuto connettivo, le cellule della cartilagine, le cellule epiteliali, ecc. E non solo possono le cellule d'un tessuto essere continue l'una con l'altra, ma esse possono altresì essere continue con le cellule di altri tessuti „ (pp. 47-8).

Il concetto riveduto, a cui noi siamo in tal modo introdotti, è che attraverso a tutte quelle aggregazioni di Protozoi onde si sono formati i Metazoi, vi è stata una imperfezione di quelle scissioni spontanee le quali, se complete, avrebbero moltiplicato i Protozoi: poichè le unità sono rimaste connesse per mezzo di prolungamenti omologhi a gli pseudopodi. Come i membri di un Rizopodo composto, per esempio uno dei *Foraminifera*, non sono interamente separati l'uno dall'altro, ma mantengono una qualche continuità di sostanza mediante perforazioni ne i setti — come le unità viventi, che costituiscono una *Volvox* o un *Raphidiophrys*, sono tenute insieme da filamenti di protoplasma che attraversano le loro rispettive membrane limitanti; così appare che la segmentazione in un ovo fecondato non isola assolutamente la materia contenuta in ciascun segmento. Nell'ovo del *Peripatus*, ad ogni modo, che è eccezionalmente adatto per manifestare i primi cambiamenti, risulta una rete di protoplasma che unisce le masse cellulari l'una con l'altra. E il Prof. Sedgwick, dicendo che nel *Peripatus* " la connessione di cellula con cellula non è un carattere secondario acquisito tardi nello sviluppo, ma è primario „, inclina a concludere che " la continuità nelle varie cellule dell'adulto „ sia " dovuta ad una continuità primitiva che non è stata mai interrotta „ (p. 49).

Così dunque noi dobbiamo concepire il tessuto animale come consistente fin dal principio di una matrice di sostanze relativamente inerti, attraverso la quale corre una rete nucleata di protoplasma vivente e attivo.

Digitized by Google

§ **98** *a*. Come mostrano le azioni di un Rizopodo, il protoplasma manifesta a un tempo le proprietà del nervo e del muscolo: esso conduce e si contrae. Queste proprietà unite lo caratterizzano ancora quando esso assume la forma di un reticolato immenso nelle altre sostanze. Che esso continua a possederle quanto si diffonde per i tessuti vegetali, è provato da certe azioni come quelle della Pianta Sensitiva e della *Dionoea* — azioni le quali ci mostrano tanto il trasferimento di un perturbamento, quanto la produzione di un movimento a una certa distanza. E che il reticolato protoplasmico del tessuto animale à gli stessi caratteri combinati, noi lo vediamo in certi semplici tipi come l'Idra.

Si osservi poi che queste proprietà si rivelano nel modo più spiccato quando il protoplasma esiste in una forma allungata. Se si tocca il tentacolo di un polipo, esso si contrae con sufficiente prontezza — con maggior prontezza che non si contragga il corpo. Fra gli Idrozoi oceanici, i quali galleggiando o nuotando ànno lunghi tentacoli pendenti, come il *Diphyes* e la *Physalia*, i filamenti del sarcodo nucleato, che sono in tal modo tirati dietro o stanno pendenti, vengono rapidamente tirati su quando sono colpiti da piccoli animali che servono di preda. Questi caratteri sono in grande misura causa e conseguenza. Il cambiamento molecolare, iniziato alla estremità di una porzione di sostanza a forma di filamento, si limita necessariamente alla linea formata dalla sostanza. Esso non si può perdere per diffusione attraverso una grossa massa come quella del corpo, ma deve concentrarsi entro il canale formato da i lati del filamento.

Ciò premesso, domandiamoci ora: che cosa risulterà nel corpo di un animale che è fin qui soltanto poco differenziato? — che cosa accadrà alla rete nucleata di protoplasma diffusa attraverso di esso? Dalla legge generale della instabilità dell'omogeneo è da inferirsi che le proprietà originariamente unite del protoplasma non rimarranno le stesse sempre. Noi possiamo aspettarci una specializzazione tale che restringerà il potere contrattile ad alcune parti di esso e lascerà ad altre parti il potere conduttore. Come sorgerà probabilmente questa differenziazione? Si supponga che la massa incipientemente organizzata sia di tempo in tempo rudemente perturbata da corpi che passano: — Come si localizzeranno gli effetti de gli urti? Non possiamo noi ragionevolmente dire che le parti del reticolato protoplasmico che diventano contrattili, sa-

Digitized by Google

ranno quelle la cui contrazione incontra una minor resistenza, e, reciprocamente, che le parti che non possono contrarsi senza una più grande resistenza rimarranno conduttrici soltanto? Fin dove sono stati accertati, i fatti armonizzano con questa supposizione. Le fibre muscolari fanno prima la loro apparizione come processi delle cellule epiteliali che formano la superficie del corpo (vedi l'*Embriologia* di Balfour, Vol. II, p. 667); e questa è la parte in cui il movimento incontra una resistenza minore, perchè la materia inerte da un lato soltanto dello strato à da esser trasportata insieme con gli elementi contrattili. Reciprocamente, se bene i primitivi elementi nervosi, essendo i ricevitori delle impressioni esterne, sorgono prima sulla superficie esteriore, tuttavia la rete protoplasmica connessa con essi, la quale assume la funzione di condurre le impressioni, si stabilisce bentosto al di sotto della superficie: poichè alla contrazione in questa parte della rete si oppone il tessuto inerte che circonda le fibre da tutti i lati, e quindi solo la tendenza ad assumere la funzione conduttrice è favorita.

Una ulteriore questione ora si presenta: — Per qual processo fisico si stabilisce il rapporto funzionale tra questi elementi muscolari e nervosi a misura che essi si differenziano? V'è una risposta non insodisfacente. Una porzione di tessuto, la quale, da una specie o un'altra di perturbamento, è stata indotta a contrarsi, è una porzione in cui il moto della massa à avuto luogo a spese del moto molecolare: l'uno implica l'altro. Al contrario, una porzione di tessuto la quale è stata perturbata da qualche forza incidente o stimolo, ma non subisce una contrazione, è una parte in cui il moto molecolare generato rimane libero. Nel primo punto, dunque, si produce una deficienza, e nel secondo si produce un soprappiù. Per conseguenza se, tra i due, c'è qualche canale attraverso cui si può stabilire un equilibrio, può prevedersi attraverso di esso una corrente di moto molecolare. Un tal canale esiste nella rete protoplasmica. Quindi, allorchè si disturbano i tessuti che sono all'inizio della differenziazione, ne risulterà una corrente dalla porzione che sta cominciando ad agire come un organo sensorio, alla porzione che sta cominciando ad agire come un organo contrattile — una corrente la quale, ripetuta ad ogni occasione, tenderà sempre, in conformità del principio esposto nell'ultimo capitolo, a rendere il canale più permeabile.

E poi, in fine, si osservi che quantunque si presuppone una si-

Digitized by Google

multaneità nella produzione della deficienza e del soprappiù nel caso descritto, onde la contrazione è già sorta nel momento in cui è stato ricevuto lo stimolo, tuttavia si può inferire che quando il canale di unione è divenuto facilmente permeabile, il ricevimento di uno stimolo cagionerà una corrente attraverso il canale, e il conseguente arrivo alla parte contrattile prima che questa sia stata altrimenti perturbata: onde risulta che l'eccesso di moto molecolare ricevuto inizierà una contrazione. La sensazione, o ciò che corrisponde ad essa, produrrà moto attraverso i nervi incipienti.

§ 99. In molti celenterati la sostanza contrattile è parzialmente differenziata in fibre muscolari, le quali tuttavia sono distribuite in un modo diffuso. In un' *Actinia*, la media eguaglianza delle forze, a cui il corpo è esposto tutt'intorno, è sfavorevole alla formazione di muscoli distinti e di un sistema nervoso distinto. Nulla c'è che tenda a portare la contrattilità in un punto; e perciò nulla che induca le onde di perturbamento molecolare a prendere vie speciali. Probabilmente in un anemone di mare le linee incipienti della scarica nervosa sono tanto diffuse, quanto le fibre muscolari. Notando solo il fatto che il tessuto contrattile, il quale quando agisce assorbe moto molecolare, si differenzia *prima* che sorgano fibre nervose distinte atte a trasportare il moto molecolare da i punti dove si è sviluppato, prendiamo un caso ipotetico adatto a rendere intelligibile il primo passo nello sviluppo nervoso.

Si supponga che il processo di gemmazione continua, per cui assai generalmente si moltiplicano questi bassi tipi di esseri, si compia in modo che gl'individui successivamente prodotti siano impediti dalla colonia più da un lato che dall'altro. Essendo in condizioni non simmetriche, essi si svilupperanno non-simmetricamente (*Principii di Biologia*, §§ 246, 247). La figura 1 rappresenti un animale di questo genere il quale cresce obliquamente via da' suoi vicini più vecchi; e AB stiano a indicare la superficie su cui si va estendendo la colonia. Allora deve accadere che

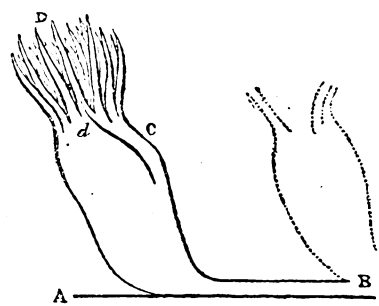


Fig. 1.

Digitized by Google

quando oggetti in moto nell'acqua prossima, più grandi di quelli piccolissimi che servono di preda, vengono contro l'animale, colpendo prima i suoi tentacoli distesi e poi il suo corpo, la parte più esposta del suo corpo C sarà disturbata con maggiore frequenza. Ogni volta che viene disturbata, si propagherà attraverso di essa quella forma di cambiamento isomerico da cui risulta la contrazione, e qualche volta si produrranno più molecole di questo stesso tipo (*Principii di Biologia*, § 302). Cioè C diventerà un punto dove le contrazioni sono relativamente frequenti e decise, e dove il colloide contrattile è in maggior quantità che altrove. Che cosa accadrà inoltre? Per lo più, quando avviene una collisione, i tentacoli sono toccati prima del corpo; e, per le ragioni sopra date, la propagazione del cambiamento molecolare lungo essi è relativamente rapida. Ora, nella parte C, ogni sviluppo di moto meccanico è necessariamente accompagnato da un assorbimento di moto molecolare. Per conseguenza, quando dalla estremità perturbata del tentacolo D è stata mandata un'onda di moto molecolare, di cui una parte è assorbita nella contrazione di ciascuna porzione successiva del tentacolo, ma un soprappiù procede innanzi, dando origine a contrazioni nelle parti inferiori, il soprappiù finale quando l'onda à raggiunto *d* sarà trasferito alla porzione contrattile C; poichè questa, essendo colpita il momento dopo, e indotta a contrarsi, diventa un punto di assorbimento di moto molecolare.

Ma una tale azione non costituisce una vera azione nervosa. Infatti lo stimolo applicato a D non è la causa della contrazione in C. La contrazione in C è prodotta da una collisione in C; e la scarica da *d* a C non può aver luogo fino a dopo che à cominciato la contrazione in C. Non di meno, se bene non sia un'azione nervosa vera e propria, essa può, con la frequente ripetizione, trasformarsi in una siffatta. Se i ristabilimenti di equilibrio fra *d* e C ricorrono spesso — se essi ànno luogo continuamente lungo la stessa linea della minor resistenza — se questa diventerà, come infatti diviene, una linea di sempre minor resistenza che sospinge via il moto molecolare con rapidità; allora, da ultimo, quando un corpo che si avvicina tocca l'estremità del tentacolo D, l'impulso trasportato in giù da esso e lungo il nervo incipiente da *d* a C raggiungerà C prima che lo tocchi il corpo che s'avvicina. Ora il colloide contrattile in C è capace di subire la sua trasformazione isomerica particolare per effetto di vari stimoli — per effetto di

Digitized by Google

moto molecolare comunicato, come pure di un colpo. Quindi allorchè un'onda di perturbamento lo raggiunge prima ch'esso riceva un colpo, esso comincierà a contrarsi in anticipazione del colpo. Un rude toccamento alla estremità del tentacolo D cagionerà, in virtù del restringimento ch'esso fa sorgere in C, il ritiro del corpo dalla sorgente del pericolo.

§ **100.** Per evitare complicazioni di esposizione, io ò presentato questa primitiva azione nervosa sotto una forma più semplice di quella che effettivamente si verifica. Infatti l'onda di moto molecolare dev'essere trasportata non a un unico punto, ma ad una porzione di colloide contrattile avente una estensione considerevole, molte parti della quale diventano simultaneamente punti dove si va assorbendo moto molecolare. Quindi l'onda passando ad essa tenderà in qualche punto nella sua via a dividersi secondo le tensioni rispettive verso queste parti rispettive. Che cosa ne risulterà?

La figura 2 rappresenta la stessa distribuzione generale di prima, con la differenza che la massa di colloide contrattile C è segnata con linee punteggiate, e che in *e* si mostra come la linea di comunicazione nervosa prenda direzioni divergenti e novamente divergenti verso parti differenti di C. Infatti questa è la struttura presupposta. La stessa tendenza verso il ristabilimento dell'equilibrio, che fa andare l'onda da *d* a C, la farà anche distribuire con sufficiente uniformità in tutte le parti di C, poichè ad ogni parte che contraendosi perde moto molecolare, le parti vicine devono tendere sempre a cedere un po' del loro soprappiù relativo, e questo deve avviarsi lungo qualche linea di minor resistenza.

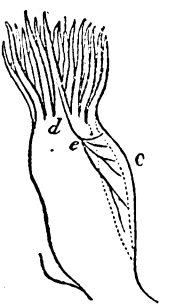


Fig. 2.

Domandiamoci ora che cosa accadrà nel punto *e*. Come fu dimostrato nell'ultimo capitolo, la formazione di un filamento nervoso capace di trasportare con facilità un'onda di moto molecolare implica una linea definita seguìta dall'onda e un adattamento definito delle molecole a quella linea; e, per conseguenza, un adattamento tale delle molecole, che serve per un'onda in una direzione, non servirà per onde che vanno in altre direzioni. Nel punto *e* dunque, dove l'onda si divide e le sue parti divergono, le molecole non si

Digitized by Google

possono disporre in modo da condurre con facilità tutte le parti dell'onda. Ricorrendo alla nostra vecchia similitudine, se una linea regolarmente disposta di mattoni ritti viene ad un punto dove c'è un gruppo di mattoni ritti, da cui divergono altre linee di mattoni ritti regolarmente disposti, è chiaro che quando la prima linea è buttata giù al suo cominciare e trasmette il suo impulso al gruppo, i mattoni che formano il gruppo devono esser gettati giù irregolarmente — non possono cadere nella stessa direzione di tutte le linee divergenti; e nessuna ripetizione del processo può adattare i mattoni del gruppo in tali attitudini da far ciò. Quindi nel punto *e* rimarrà una parte del colloide nervoso in uno stato amorfo. Se bene tra la linea diretta in dentro e la principale linea diretta in fuori (se una trasporta una parte assai più grande dell'onda che le altre) può sorgere da ultimo una distribuzione polare dalle molecole, tuttavia ciò non può accadere anche con le linee minori dirette in fuori. Ma se in *e* le molecole rimangono senza assetto, l'onda di moto molecolare ivi trasportata troverà un ostacolo; e in proporzione dell'ostacolo che trova, essa tenderà a produrre decomposizioni tra le molecole non distribuite. Come, quando i mattoni posti di traverso cadono l'uno contro l'altro, i loro angoli sono più esposti a un danno che gli angoli dei mattoni collocati simmetricamente; così una distribuzione non polare delle molecole le espone a forze distruttive, da cui le salva una distribuzione polare. Ora se la decomposizione à luogo in *e*, si deve sviluppare un ulteriore moto molecolare; così che lungo le linee uscenti si scaricherà un'onda aumentata. Così sorgerà in *e* qualche cosa avente il carattere di un corpuscolo ganglionare.

Che la struttura rappresentata non assomiglia ad alcuna struttura nota, è vero. La deviazione più manifesta dal fatto consiste nell'ampio estendersi delle linee tra *e* e C. E si può domandare: — Come la loro divergenza, che appare una necessità dell'argomento, si modifica in modo da corrispondere alla distribuzione osservata? Io rispondo che quantunque il processo di equilibrazione diretta non muterà questa distribuzione nel modo richiesto, essa può essere così mutata dal processo di equilibrazione indiretta (*Principii di Biologia*, § 164). Quando nel corso dell'evoluzione ulteriore le parti vicine acquistano strutture distinte, le fibre che occupano tanto spazio come quelle tra *e* e C saranno d'ostacolo. Un individuo, in cui le linee nel lasciare il punto *e* non divergono

Digitized by Google

così ampiamente, avrà per ciò un vantaggio. E gradualmente, per la sopravvivenza de i più idonei, risulterà un tipo che à queste fibre, una volta divergenti, concentrate in un fascio, i cui membri si separano solo quando arrivano a C.

Si può sollevare un'obiezione più grave. I processi che si staccano dalle cellule de i gangli non continuano ordinariamente in avanti come le fibre che terminano ne i muscoli, nel modo presupposto. L'ipotesi delineata come sopra contrasta con i disegni del biologo. Ma a questa obiezione apparentemente fatale si può, io credo, rispondere in modo sodisfacente.

§ **101.** Infatti rimane da introdurre una complicazione che io, per amor di semplicità, ò omesso; e questa complicazione implica una struttura che corrisponde al fatto.

Durante tutta l'esposizione noi abbiamo badato solo a gli effetti prodotti dalle eccitazioni ricorrenti di un singolo tentacolo; e la struttura nervosa descritta avrebbe potuto sorgere solo in un caso di questa immaginaria semplicità. In realtà le eccitazioni sono ricevute da molti tentacoli, ciascuno de i quali manda un'onda di perturbamento a tutte le parti della massa contrattile C. Non ne segue che per ogni tentacolo si debba formare un sistema indipendente di connessioni nervose come quello mostrato sopra. Se bene ciascuna fibra afferente avrà bisogno di qualche punto di divergenza *e*, tuttavia da ciascuno di tali punti di divergenza non occorre che ci sia una fibra nervosa separata a ciascuna delle parti separate di C che ànno da contrarsi simultaneamente. Al contrario, si può inferire che come per ciascuna fibra afferente vi sarà qualche punto di divergenza *e*, donde incomincia a distribuire la sua onda di moto molecolare, così per ciascuna fibra efferente, che comunica con ciascuna parte di C, vi sarà un punto analogo di convergenza, dove si uniranno tutte le porzioni di onde che vanno a quella parte. Affinchè si possa chiaramente concepire la natura delle strutture richieste, illustriamo anzi tutto, con un diagramma, le connessioni necessarie. Nella figura 3, A stia a indicare una mezza dozzina di fibre afferenti, mentre i punti in *a* rappresentano i punti di divergenza che sorgono come si è sopra spiegato. Allora se, nel muscolo a cui l'onda è distribuita, ci sono una mezza dozzina di parti contrattili da fornire indirettamente, è manifesto che invece di una fibra indipendente che diverge da ciascuno dei punti *a*

Digitized by Google

e corre a ciascuna di questa mezza dozzina di parti contrattili, lo stesso scopo sarà raggiunto se ci sono una mezza dozzina di fibre efferenti E, che partono da altrettanti punti *e*, ognuno dei quali riceve fibre da tutti i punti *a*. Una tale disposizione sarà anzi più efficace,

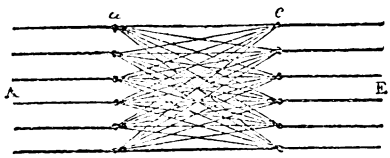


Fig. 3.

poichè lungo una fibra la quale trasporta un'onda più grande, composta di molte onde più piccole, sorgerà una maggior facilità per

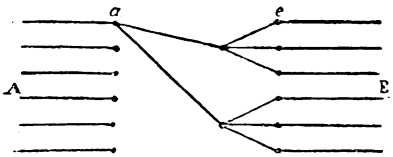


Fig. 4.

la trasmissione di quella che sorgerebbe lungo fibre che trasportano le onde più piccole separatamente. Un sistema ancor più

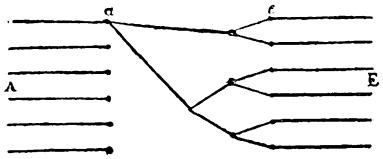


Fig. 5.

semplice di connessioni servirà egualmente bene, o — per ragioni simili a quelle or ora assegnate — ancor meglio. Per mettere uno qualunque de i punti *a* in connessione con tutti i punti *e*, non occorre una fibra separata lungo tutta la via che conduce ad ognuno di essi. Basterà la disposizione mostrata nella figura 4, o quella

Digitized by Google

mostrata nella figura 5. E nè pure quest'ordine più integrato di connessioni deve ripetersi appieno per ciascuno de i punti *a*. Nella figura 6, ciascun punto *a* è congiunto con ogni punto *e* da un nu-

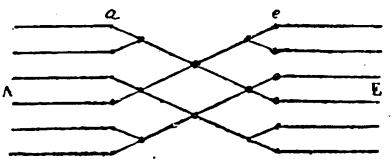


Fig. 6.

mero molto più piccolo di fibre. E siccome le fibre in questo sistema saranno più adoperate di quelle in qualunque altro sistema, esse diventeranno canali più permeabili.

Questo genere di struttura risulterà esso dalla convergenza e divergenza delle onde di moto molecolare che seguono le linee di minor resistenza? Noi possiamo inferire che questo sarà il risultato. Se a qualche punto *a* nella figura 5, una fibra afferente à portato da un tentacolo un'onda di moto molecolare; se tutti i punti *e* sono i principii di fibre efferenti, terminante ciascuna in porzioni separate di una massa contrattile, la quale contraendosi è divenuta precisamente un luogo dove si assorbisce moto molecolare; se, per ciò, tra questo punto *a* e tutti i punti *e*, sorgono tensioni molecolari; allora il ristabilimento dell'equilibrio si effettuerà mediante onde di moto molecolare le quali, seguendo una via comune per una certa distanza, si separeranno e divergeranno avvicinandosi ai punti *e* — mentre il numero e le posizioni de i punti di divergenza saranno determinati dalle condizioni locali. Inoltre, se da un altro de i punti *a*, un'onda deve similmente aprirsi la via lungo linee di minor resistenza a tutti i punti *e*, essa farà ciò passando in qualche punto vicino di questo stesso plesso. Onde tra tutti i punti *a* e tutti i punti *e* si produrranno numerosi luoghi di comunicazione convergente e divergente: ciascuno de i quali, per ragioni sopra addotte, sarà un luogo contenente molecole non distribuite e instabili di materia nervosa, capaci di essere decomposte in sèguito a perturbamento, e a trasmettere in quantità accresciuta le onde che le disturbano.

Ora se invece delle linee e de i punti regolarmente disposti, noi

Digitized by Google

concepiamo linee e punti irregolarmente disposti, e se invece della mezza dozzina di fibre afferenti e di altrettante fibre efferenti, noi supponiamo una ventina o più di ciascun ordine (il che dobbiamo fare per conformarci anche a i più semplici casi osservabili), e se complichiamo in proporzione il plesso connettente, noi avremo qualche cosa di simile a un ganglio. La figura 7 rappresenta una tale struttura. Ch'essa è meno intricata di un ganglio effettivo, era da aspettarsi. Le condizioni presentate da una massa di protoplasma, da cui si svolge un ganglio, cagioneranno certamente grandi irregolarità; e non è difficile vedere che nel corso della sua evoluzione, sorgeranno probabilmente molte linee incipienti di connessione, le quali non si sviluppano di più perchè altre si sono sovrapposte ad esse. L'accordo tra illazione e osservazione è, io credo, così stretto come possiamo ragionevolmente aspettarci.

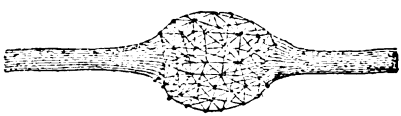


Fig. 7.

Si può per certo obiettare che un ganglio effettivo differisce da questo ganglio ipotetico in un modo più grave — nel non manifestare una rete definita. Il microscopio rivela un imbroglio intricato di fibre, cellule e processi ramificati, che non vengono a costituire un plesso distinto di connessioni. A ciò io rispondo che, se bene fin qui, per amor di chiarezza, ò parlato di queste strutture come definite, non è necessario ch'esse siano visibilmente tali. Si richiede soltanto una rete di linee di minor resistenza; ed essa può essere in parte così formata da esser visibile e in parte così informe da essere invisibile. Questa limitazione deve tenersi in mente in quanto vale attraverso tutti i capitoli che devono seguire.

§ **102**. Prima di concludere ribatterò un'ultima obiezione. Un lettore critico può domandare — Come può uno stato di tensione molecolare tra due punti, separati da una grande massa di sostanza organica amorfa, produrre una trasmissione

Digitized by Google

lungo una linea definita che si divide e si suddivide nel modo descritto?

Senza dubbio non è agevole immaginare un tal processo nelle condizioni che siamo atti a supporre. Ma l'apparente difficoltà scompare quando, invece delle condizioni che siamo atti a supporre, prendiamo le condizioni che effettivamente si verificano. L'errore in cui si cade naturalmente è quello di supporre che queste azioni avvengano in esseri di considerevole volume; laddove l'osservazione ci giustifica nel concludere ch'esse avvengono in esseri estremamente piccoli. Il tipo di sistema nervoso che si avvicina il più possibile per semplicità a quello ipotetico descritto, noi lo troviamo fra i Polizoi — esseri di quasi microscopica piccolezza. La lunghezza totale di un singolo Polizoo è da un 40° a un 20° di pollice; e se noi poniamo la distanza dalle radici de i tentacoli al punto più vicino del muscolo a un 100° di pollice, noi andremo molto al di là del segno. Quando la scala è così immensamente ridotta, i processi fisici descritti diventano comprensibili. Dopo aver riconosciuto che lo spessore del protoplasma, attraverso il quale si effettuano questi ristabilimenti di equilibrio, è press'a poco lo spessore di una carta solida, non è più difficile concepire che le tensioni muscolari e le trasmissioni di moto molecolare ànno luogo nel modo addotto, con i risultati inferiti.

La struttura descritta, dopo essersi formata in principio su questa scala estremamente piccola, è suscettibile di un ingrandimento finale sino a qualunque grado. Promovendo la conservazione e la crescenza dell'individuo, ereditato da discendenti capaci per il vantaggio derivatone di divenire ancor più grandi, e trasmesso con i suoi incrementi accumulati di volume e di sviluppo a tipi successivamente più elevati, i quali si diffondono in migliori ambienti e seguono modi più vantaggiosi di vita, questo mero rudimento può, nel corso delle epoche geologiche, svolgersi in un notevole apparato nervoso posseduto da un animale di grosse dimensioni. E così in virtù di questo lento metodo indiretto si possono stabilire linee di comunicazione nervosa, dove sarebbe impossibile lo stabilimento diretto di esse.

Finalmente, sarà forse bene ricordare al lettore che l'argomento non rende necessario di affermare che il primitivo sistema nervoso si formò in questo modo particolare. L'essenza dell'argomento è che verso qualche punto dove maggiore e più frequente è la con-

Digitized by Google

trazione, si formeranno linee di scarica da punti abitualmente toccati prima che abbia origine questa contrazione; e il caso da me scelto è un caso che si prestava nel modo più facile per una spiegazione — non un caso quindi di cui si affermasse l'effettività. Con quest'avvertenza passiamo ora dal caso più semplice a casi più complessi.

Digitized by Google

CAPITOLO IV.

La Genesi de i sistemi nervosi composti.

§ **103.** Considerando la incipiente differenziazione della vita psichica dalla vita fisica (§ 12), si fece notare che i sensi speciali sorgono mediante modificazioni locali di nutrizione, prodotte da gli agenti speciali a cui l'organismo reagisce. In alcuni de gli animali più bassi il corpo semi-trasparente è colorato verde, rosso o bruno, da porzioni sparse qua e là di una materia affine alla materia colorante delle piante; e la sensibilità di questi esseri alla luce è dovuta senza dubbio alle azioni assimilative che la luce suscita in questa materia. Anche gli animali più elevati contengono abitualmente pigmento, in cellule e granelli sparsi qua e là; e questi, se bene non si limitino al tessuto superficiale, sono ordinariamente più abbondanti in esso. Naturalmente la nutrizione delle porzioni profondamente inserite di pigmento à luogo, mentre manca la luce. Ma se bene la luce non sia certamente l'unica causa della nutrizione del pigmento, e forse non la causa principale, è provato che essa è *una* causa, poichè i granelli di pigmento vicino alla superficie comunemente aumentano in grandezza o in numero o in ambedue quando sono molto esposti alla luce. A ogni modo, noi possiamo dire con sicurezza che in alcune specie di pigmento prodotto nel tessuto animale la luce produce spiccati cambiamenti molecolari.

Ora l'occhio rudimentale consiste di alcuni granelli di pigmento sotto lo strato dermico più esterno; e quindi noi possiamo inferire che la vista rudimentale è costituita dall'onda di perturba-

Digitized by Google

mento, che un cambiamento improvviso nello stato di questi granelli di pigmento propaga attraverso il corpo. Non occorre che ci fermiamo a considerare come tali granelli di pigmento si concentrino ne i punti particolari ch' essi occupano col massimo vantaggio. A parità di condizioni, essi si svilupperanno di più dove cade più luce, e dove, per conseguenza, sono più forti le variazioni di luce prodotte dalle cose vicine; e siccome un gruppo compatto di granelli di pigmento, quando è colpito, manderà attraverso il corpo un'onda più efficace di perturbamento, la selezione naturale promoverà la concentrazione: sopravviveranno gl'individui in cui l'approssimazione è più grande, terminando nella formazione di un gruppo integrato.

Ammessa la preesistenza di un sistema nervoso semplice, affine a quello descritto nell'ultimo capitolo, consideriamo ciò che accadrà quando si aggiunge la vista incipiente.

§ **104**. Si supponga che *f*, nella figura 8, sia il gruppo di granelli di pigmento che costituisce l'occhio rudimentale. E si supponga che da questi granelli di pigmento, quando subirono cambiamenti a causa di variazioni nella quantità di luce caduta su di essi, si siano propagate onde di perturbamento nella massa dell'organismo. Allora ovunque vanno da ultimo queste onde, sorgerà dietro a questi granelli di pigmento, in *g*, un plesso di fibre e di cellule ganglionari. Per ragioni simili a quelle che si diedero nel § 101, le onde separate che partono da i singoli granelli di pigmento disturbati, e che seguono linee di minor resistenza, si uniranno rapidamente; e ne risulterà un gruppo di punti di congiungimento occupato da materia nervosa instabile, donde l'onda aggregata si dirigerà in dentro.

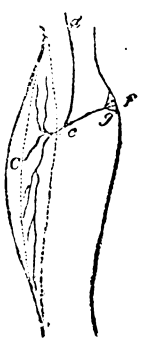


Fig. 8.

A qual punto tenderà essa? Come prima, al punto dove si va assorbendo moto molecolare. Se immediatamente dopo che del moto molecolare è liberato in *f*, il muscolo C attira questo moto, tra *f* e C si stabilirà una tensione molecolare; e ne risulterà un movimento lungo la linea di minor resistenza. Quale sarà la linea di minor resistenza? Già si è formata una linea di facile trasmissione da gli organi tattili al muscolo, lungo la linea da *d* a C; e, a parità di condizioni, la linea di minor resistenza da *f* a C sarà

Digitized by Google

una linea di cui questo canale preesistente forma una parte. Quindi l'onda di moto molecolare avrà la tendenza a prendere la direzione da *f* attraverso il plesso sottostante *g* al ganglio prestabilito in *e*, e a formare gradualmente una fibra connettiva.

Quali saranno gli effetti funzionali di ciò? Fino a tanto che la comunicazione nervosa è incipiente, la contrazione deve avere origine nel muscolo C, *prima* che il moto molecolare sviluppato in *f* possa cagionare uno stato di tensione tra *f* e C; e per ciò un'impressione sull'occhio rudimentale non produrrà una contrazione. L'unico vantaggio derivabile da una tale struttura in questo primo stadio sembrerebbe essere quello di aumentare la somma di contrazioni altrimenti iniziata. Ma non appena il canale per la trasmissione del moto molecolare da *f* al ganglio *e* diventa abbastanza permeabile, il moto molecolare sviluppato da una impressione in *f*, trovando la via aperta lungo questo canale, può raggiungere il muscolo prima che possa raggiungerlo il moto molecolare suscitato dal contatto; e una conseguente contrazione del muscolo farà ritrarre il corpo in anticipazione del contatto — l'animale si ritirerà come spaventato dall'oggetto che si avvicina.

§ **105**. Un sistema nervoso del tipo descritto nell'ultimo capitolo, o anche un sistema nervoso di un grado più complesso nel tipo, come quello or ora descritto, non può effettuare altro che i più semplici adattamenti. Esso può compiere solo piccole estensioni della corrispondenza nello Spazio e nel Tempo. La contrazione muscolare è prodotta da una certa forza d'impressione su i tentacoli, qualunque sia la natura del corpo che li colpisce o la direzione in cui esso si sta movendo. Similmente, l'occhio rudimentale non può far altro che trasportare al muscolo l'impressione cagionata da un cambiamento nella quantità di luce incidente, sia che quel cambiamento risulti da un piccolo corpo vicino o da un grosso corpo lontano, e sia che il moto del corpo sia o no tale da cagionare tosto una collisione. Queste specie di sistemi nervosi non possono dar luogo ad alcun adattamento speciale de gli atti interni a direzioni e distanze speciali de gli oggetti esterni. Consideriamo quali ulteriori complicazioni inizieranno tali ulteriori adattamenti.

Evidentemente si presuppongono più muscoli di uno: altrimenti il moto può variare soltanto nella somma. Ed evidentemente si

Digitized by Google

presuppone più di un punto di stimolazione indipendente: altrimenti non si può dare più di una specie d'impulso alla contrazione. Se tutti i tentacoli sono connessi similmente col medesimo muscolo, o se il canale di comunicazione, che ciascun granello di pigmento nella macchia visiva à col muscolo, è simile a quello che ogni altro à, non vi possono essere distinzioni qualitative tra gli stimoli, nè per ciò movimenti specializzati. Un semplice animale locomotore (mosso naturalmente da muscoli e non da ciglia) adempie le condizioni richieste. Supponiamone uno che presenta, al pari della maggior parte di animali locomotori, una simmetria bilaterale — uno che possiede due occhi rudimentali e i due muscoli, o sistemi di muscoli, che la locomozione di tali animali implica. Si supponga che nella figura 9, *a* e *l* siano i filamenti nervosi che vengono da i due occhi rudimentali al ganglio *e*, e che mediante questo ciascuno di tali filamenti sia connesso con tutti i filamenti in ciascuno de i due fasci *d* ed *f*, che vanno a i muscoli G e H. Partendo dalla struttura meno differenziata, supporremo che per mezzo del plesso in *e*, ciascuna fibra afferente sia similmente, ed egualmente bene, connessa con ciascun fascio di fibre efferenti. Che cosa accadrà in tal caso? Gli stimoli continuamente ricevuti mediante le macchie visive, a misura che l'animale si muove attraverso l'acqua, agiranno indifferentemente ed egualmente per mezzo de i due fasci motori su i due sistemi di muscoli — dove le contrazioni alternanti di questi forniscono un esempio del ritmo inevitabilmente generato da energie contrarie. Si effettuerà soltanto una specializzazione de i movimenti. Fino a tanto che i cambiamenti ne gli stimoli visivi derivanti da gli oggetti vicino a cui passa l'animale, o che passano vicino ad esso, sono moderati, l'eccitamento de i muscoli darà luogo a contrazioni moderate. Ma l'avvicinarsi di un grosso oggetto, cagionando impressioni improvvise e forti su gli occhi rudimentali, manderà a i muscoli scariche improvvise e forti, facendoli contrarre violentemente in modo da produrre uno sbalzo — uno sbalzo il quale, se bene fatto alla cieca, diminuirà per solito il caso di esser preso, se il corpo che si avvicina è un animale predatore. Ma ora, per quanto possano essere state originariamente eguali le connessioni delle

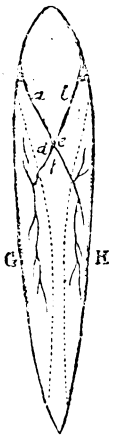


Fig. 9.

Digitized by Google

due fibre afferenti con i due fasci di fibre efferenti, deve accadere in virtù della legge universale dell'instabilità dell'omogeneo, che esse diventeranno in alcuni, o piuttosto nella maggior parte de gli individui della specie, lievemente ineguali. Si supponga che le cellule, i processi e le fibre dal ganglio *e* siano per sviluppo congenito tali che la fibra *a* à una comunicazione alquanto più agevole col fascio *d* che col fascio *f*, o viceversa; e si supponga che le connessioni della fibra *b* deviino similmente da un'eguaglianza completa. Gli effetti sulla locomozione ordinaria e sul movimento di fuga or ora descritto saranno insignificanti; ma in certe circostanze avverranno movimenti modificati di grande importanza. Si supponga che sul lato A un piccolo oggetto vicino produca nella macchia visiva e mandi attraverso la fibra ottica un perturbamento moderato. Se le connessioni di questa fibra col fascio efferente *f* sono migliori delle sue connessioni col fascio efferente *d*, il muscolo sul lato opposto del corpo si contrarrà di più; e il corpo (supponendo che si pieghi come quello di un pesce) si volgerà *via* dall'oggetto che produsse l'impressione. Se, al contrario, le sue connessioni col fascio dal proprio lato sono le migliori, il corpo si volgerà *verso* l'oggetto. Ora in molti casi sarà un oggetto che serve da cibo. Se, dunque, questa variazione congenita nelle connessioni nervose è tale che uno stimolo moderato sulla macchia visiva fa volgere via il corpo dall'oggetto che dà lo stimolo, l'individuo perderà anzi che guadagnare con la vista incipiente; e per ciò scomparirà. Una variazione contraria della struttura, dando luogo a un effetto contrario, promoverà il benessere dell'individuo in ogni occasione quando l'oggetto, verso cui si volge il corpo, è cibo. Ciascuna scarica, mandata così in eccesso verso l'un sistema di muscoli, aumenterà la relativa permeabilità dell'un sistema di canali rispetto all'altro, rendendo ancor più grande l'unilateralità della scarica successiva. E siccome quanto più decisa diventa questa tendenza, tanto più decisamente sarà promosso il benessere dell'individuo, la vita dell' animale nella media de i casi sarà più lunga, e il numero di discendenti lasciati sarà più grande che non sia solito nella specie. Occorre appena aggiungere che tra i discendenti che ereditano questa modificazione, funzionalmente accresciuta durante l'intera vita del genitore, le stesse cause ne assicureranno non solo la continuazione ma il progressivo sviluppo.

Digitized by Google

§ 106. Ora si può fare un altro passo avanti. I vantaggi derivabili da occhi rudimentali come quelli sopra supposti, aumenteranno con lo svilupparsi degli occhi, sia in grandezza sia in struttura. Una superficie sensibile più vasta permetterà, a parità di condizioni, che l'animale reagisca alle impressioni prodotte da oggetti più remoti, contribuendo con ciò al suo benessere; onde la sopravvivenza dei più adatti favorirà la crescenza di macchie visive costituite di numerosi elementi sensibili. A misura che progredisce questa moltiplicazione di elementi sensibili, il plesso ganglionare al di sotto della macchia visiva si svilupperà, e sulle fibre che lo connettono col ganglio centrale cadrà una somma maggiore di funzione. Questo aumento di funzione può dar luogo o a un aumento di spessore o a un aumento di numero di queste fibre. L'uno sorgerà dalla eredità di modificazioni di origine funzionale. L'altro sorgerà dalla eredità di variazioni incidentali, poichè noi abbiamo la prova chiara che in un gruppo di parti omologhe sorge qualche volta un membro in eccesso del numero normale. Ammesso che un fascio di fibre nervose, che connette l'occhio ingrandito col ganglio centrale, si sia così stabilito, domandiamoci che cosa accadrà. Dalla instabilità dell'omogeneo segue, come prima, che per quanto completamente simili possano essere state in principio le connessioni di queste fibre con le differenti parti del ganglio centrale, le loro connessioni non possono rimanere eguali. E, come prima, è chiaro che mentre alcune variazioni nelle loro connessioni influiranno su i movimenti dell'animale favorevolmente, altre influiranno su di essi sfavorevolmente. Quali saranno verosimilmente le variazioni favorevoli? Se sopra la superficie visiva, che ora si compone di un numero considerevole di elementi sensibili, l'epidermide trasparente à acquistato, in virtù della sopravvivenza dei più idonei, quella convessità che per solito si osserva, le impressioni ricevute cadranno sull'intero aggregato di elementi sensibili solo quando gli oggetti che le producono sono opposti all'aggregato: un oggetto che sia molto in avanti o indietro, molto al di sopra o al di sotto, getterà una immagine vaga sopra una porzione soltanto dell'aggregato. Quindi se le fibre che compongono il fascio afferente non sono in rapporti di assoluta eguaglianza con tutte le parti del plesso nervoso, che sottostà all'aggregato di elementi sensibili (e mere differenze di posizione devono dar luogo a ineguaglianza), accadrà che quando, dell'aggregato di elementi sen-

Digitized by Google

sibili, un gruppo è colpito più degli altri, alcuni membri del fascio afferente trasporteranno onde più grosse di perturbamento molecolare che i rimanenti. Nei casi dove il sistema muscolare consiste, come si suppose nell'ultimo paragrafo, di solo due masse contrattili capaci di agire soltanto ciascuna come un tutto, questa eterogeneità alquanto accresciuta dalle strutture *recetto-motrici* non produrrà effetti definiti. Ma è un fatto induttivamente stabilito, che frequentemente avvengono variazioni nel numero e negli attaccamenti dei fasci muscolari: anche in un tipo così specifico come l'umano, tali variazioni non sono rare. Supponendo, dunque, che i muscoli si siano qui alquanto modificati nella direzione della multiformità, diventa possibile una ulteriore specializzazione di movimenti. Infatti una scarica trasportata con maggior intensità da alcune fibre del nervo ottico incipiente che da altre, arrivando al ganglio centrale non si diffonderà proprio nello stesso modo come una scarica trasportata da tutte le fibre in somme eguali. Quindi due scariche alquanto differenti, che seguono una via alquanto diversa attraverso i plessi centrali di fibre e di cellule, e che vanno a finire nelle loro somme moltiplicate attraverso un fascio di fibre efferenti, influiranno su questo in modi diversi, onde alcune fibre del fascio prenderanno una porzione maggiore di una scarica e alcune una porzione maggiore dell'altra. Così che, se le masse di sostanza contrattile, a cui è distribuito questo fascio di fibre efferenti, sono capaci di agire in qualche modo separatamente, le due scariche opereranno su di esse effetti dissimili, e i movimenti prodotti non saranno gli stessi. Ora è quasi certo che le differenze nei movimenti prodotti, relativamente agli oggetti che cagionano queste impressioni speciali, saranno vantaggiose o svantaggiose. E, come prima, le strutture producenti moti che sono in media vantaggiosi, contribuiranno alla lunga vita dell'individuo; si svilupperanno in virtù della loro ripetuta attività durante questa vita; e saranno trasmesse con qualche perfezionamento di origine funzionale alla posterità.

§ **107.** Non è difficile, io credo, vedere che gli stessi principii continuano a valere; e che attraverso successive piccole fasi di genere analogo, i sistemi nervosi possono andar complicandosi. Diamo uno sguardo ai processi che verosimilmente avverranno in un ganglio

Digitized by Google

centrale, il quale riceve ed emette molti fasci composti di fibre nervose.

Come è presupposto in ciò che si è detto sopra, quando fasci afferenti composti diventano canali di comunicazione da organi di senso, ciascuno dei quali si compone di elementi separati, le scariche ch'essi trasportano nel ganglio centrale diventano molto variabili nella composizione, e si diffondono attraverso il suo plesso in modo che non sono mai due volte esattamente eguali. Le fibre che compongono il nervo ottico, per esempio, ricevono ordini diversi di stimolazioni secondo la grandezza dell'oggetto, la sua forma, la sua direzione, la sua distanza. Per conseguenza, dopo che si è formata una bene stabilita connessione riflessa tra l'impressione visiva data da una certa specie di preda in una certa posizione, e l'adattamento muscolare richiesto per afferrare tale preda, accadrà che l'eccitamento dei muscoli dev'essere preceduto e accompagnato da numerosi altri eccitamenti. Infatti, mentre vanno procedendo quei movimenti relativi che finiscono col portare la preda nella posizione che suscita l'azione riflessa, sulle fibre ottiche vengono a cadere molte serie mutevoli d'impressioni, alcune delle quali conducono alla prossima azione riflessa e alcune ad altre azioni. Quindi nel ganglio centrale nasce un eccitamento in una quantità di fibre e di cellule, prima che un certo gruppo di esse sia eccitato in modo da cagionare la scarica opportuna verso i muscoli. Ora le eccitazioni nascenti così prodotte non vanno perdute: esse tendono a eccitare molteplici fibre efferenti, appartenenti a vari fasci; e per mezzo di queste, gettano vari muscoli in uno stato di tensione parziale. Ecco dunque una opportunità sempre presente per una ulteriore specializzazione della corrispondenza. Si supponga, per esempio, che l'azione riflessa sopra descritta sia bene adattata per prendere un oggetto speciale visto in una posizione speciale, ma che non esista alcun mezzo di modificare l'azione riflessa in modo da tener conto del movimento che à l'oggetto quando raggiunge questa posizione. Che cosa accadrà? Siccome l'oggetto si avvicina a questa posizione da direzioni diverse, la sua immagine percorrerà ordini diversi di elementi retinici. Nel passare sopra un ordine particolare qualunque, esso eccita in successione certi gruppi di fibre ottiche, certi aggregati di fibre e di cellule nel ganglio centrale, e per mezzo di essi tende ad eccitare molte fibre efferenti con i muscoli a cui esse servono. È

Digitized by Google

certo che i movimenti eseguiti quando l'azione riflessa à luogo saranno alquanto modificati da questi stati di tensione, in cui precedentemente sono posti muscoli non immediatamente interessati. La modificazione può o no tendere a compensare il movimento che l'oggetto aveva quando raggiunse il punto, dove ebbe origine l'azione riflessa. Ma se, tendendo a compensare questo movimento, la modificazione è benefica, la struttura che la produce si svilupperà ancor più; e, come prima, si stabilirà come un ulteriore adattamento dei rapporti interni ai rapporti esterni.

Prima di procedere notiamo, in quanto à interesse per le interpretazioni date nelle precedenti parti di quest'opera, come anche per le interpretazioni da darsi ora, che, secondo il senso sopra stabilito, ciascuno di questi adattamenti di rapporti interni a rapporti esterni, che da ultimo diventa automatico, passa attraverso fasi in cui non è automatico. Esso comincia come una lieve tendenza che una o più impressioni ànno ad eccitare qualche muscolo, uno o parecchi, più degli altri muscoli. Durante questa fase il passaggio del perturbamento attraverso il principale centro nervoso è lento, esitante, irregolare. Le impressioni dei sensi, impiegando un tempo apprezzabile nel centro nervoso prima di produrre parziali eccitamenti motori, vi rimangono presenti come impressioni dei sensi; e sono allora gli equivalenti di quello che, negli esseri più elevati, noi chiamiamo sensazioni. Similmente, gli eccitamenti motori iniziali sono gli equivalenti di ciò che, negli esseri più elevati, costituisce le idee delle contrazioni da produrre. Gradualmente a misura che, con la ripetizione nell'individuo e nella successione d'individui, questa connessione ulteriore tra le impressioni e i movimenti diviene più definita, e la sequenza più rapida, quell'anello di essa che è o la coscienza o l'omologo della coscienza, si fa più breve, e il processo diventa puramente automatico.

Digitized by Google

CAPITOLO V.

La Genesi de i sistemi nervosi doppiamente composti.

§ **108**. Quando invece di nervi di tatto che procedono da una dozzina o una ventina di tentacoli, noi dobbiamo occuparci di moltitudini di tali nervi che procedono da tutte le parti della pelle — quando invece di un occhio semplice, o un occhio che contiene solo pochi elementi retinici, prendiamo un occhio avente una retina costituita di migliaia di elementi, ciascuno dei quali offre un'impressione separata — quando si deve tener conto di fasci di fibre afferenti, che vengono da organi complessi di udito, di gusto e di odorato — quando gli stimoli, portati in quantità e combinazioni sempre mutevoli attraverso queste strutture *recetto-motrici*, si devono seguire nei loro effetti sopra strutture *regolo-motrici* similmente complesse, spiegazioni del genere tentato nelle pagine precedenti diventano assai difficili, se non impossibili. Ma quantunque non possiamo sperare d'interpretare specificatamente le complicazioni più alte dello sviluppo nervoso, noi potremo forse formare qualche idea generale dei modi in cui i processi seguìti fin qui possono operare risultati ancor più complessi. Per facilitare la formazione di tale idea generale, sarà bene considerare da capo i caratteri dell'evoluzione seguìta fin qui — cambiando alquanto il punto di vista, rafforzando alcune delle conclusioni raggiunte, e sviluppandone altre di un grado. Allora noi saremo meglio capaci di vedere dove ci condurrà verosimilmente una ulteriore evoluzione lungo le stesse linee.

Digitized by Google

§ **109**. Fino a tanto che non esiste altro che un singolo nervo afferente e un singolo muscolo fornito dal concomitante nervo efferente, gli stimoli esterni non produrranno che una sola specie di azione, variante solo di grado. Anche quando le impressioni periferiche sono ricevute in punti numerosi, in alcuni di essi o in tutti, come le estremità de' tentacoli, deve pur sempre accadere che finchè l'apparato motore rimane affatto semplice, negli adattamenti dell'animale non si possono compiere altre modificazioni che quelle riferentisi alla maggiore o minore prontezza e forza delle contrazioni indotte.

Un cambiamento così piccolo, come una biforcazione e doppia inserzione dei fasci muscolari, rende possibile qualche differenza nella specie di effetto, risultante da una differenza nella specie di stimolazione. E a misura che il sistema nervo-muscolare diventa più complesso, sorge la possibilità che vari ordini dissimili d'impressioni periferiche producano varie combinazioni dissimili di azioni muscolari.

Ma questa composizione di stimoli à per risultato la composizione appropriata di movimenti, solo a condizione che i centri nervosi siano divenuti proporzionatamente composti. La richiesta composizione di essi si conforma a questo principio: — Le connessioni delle loro fibre devono essere tali che quando un ordine qualunque di rapporti esterni, a cui si devono adattare gli atti, è stato impresso su i sensi, il gruppo speciale di stimolazioni prodotte, essendo queste trasportate lungo vari nervi afferenti, sia così ridistribuito nel plesso centrale, che uscendo di nuovo esso si scarica attraverso ordini particolari di fibre motrici in proporzioni particolari.

Ogni ulteriore ridistribuzione di questo genere implica ulteriori punti di convergenza delle onde nervose — ulteriori corpuscoli ganglionari. Se un certo gruppo di fibre entranti porta onde nervose che stanno in certe proporzioni l'una rispetto all'altra, le unità del gruppo appropriato di fibre uscenti non si possono modificare nel grado richiesto, a meno che non esista fra i due gruppi un ordine esattamente adattato di canali convergenti e divergenti, che diversifica in parte da tutti gli altri ordini. Una diffusione generale attraverso il plesso non potrebbe cagionare altro che un generale eccitamento muscolare; e una diffusione speciale, che termina in scariche aventi speciali direzioni e intensità, è possibile soltanto

Digitized by Google

per mezzo di una struttura speciale la quale è tanto più definita, quanto più definita è la coordinazione.

Date le cose come si è esposto fin qui, una tale azione muscolare più specializzata o più complessa, seguente l'impressione composta appropriata, non può sorgere se non per mezzo di qualche variazione favorevole nella struttura del plesso ganglionare. Ma da ultimo entra in campo una nuova causa di sviluppo. Viene uno stadio in cui gli adattamenti dei rapporti interni agli esterni non solo si possono stabilire indirettamente in virtù della sopravvivenza degl'individui aventi variazioni favorevoli: essi si possono anche stabilire direttamente in virtù della eredità di cambiamenti di origine funzionale. E lo stabilimento diretto di essi diventa attivo quando esiste una coscienza sufficientemente sviluppata per percepire la connessione tra un atto muscolare e il suo effetto immediato, e quando in tal modo l'animale è reso capace di fare lievi modificazioni ne' suoi atti, di stabilire queste modificazioni come abitudini, e di cagionare modificazioni correlative ne' suoi centri nervosi.

Prima di poter comprendere questo processo, è necessario premettere che a misura che le strutture nervose diventano più complesse e più integrate, la rete delle loro connessioni diventa così stretta che ogni speciale adattamento muscolare è accompagnato da qualche eccitamento muscolare generale. Insieme con la scarica concentrata verso muscoli particolari, i plessi ganglionari inevitabilmente portano via una certa scarica diffusa verso i muscoli in genere; e questa scarica diffusa produce su di essi risultati assai variabili. Si supponga, ora, che nel metter fuori la testa per afferrare una preda che è appena a portata, un animale abbia ripetutamente fallito. Si supponga che insieme col gruppo di azioni motrici approssimativamente adatte per afferrare la preda a questa distanza, la scarica diffusa sia, in qualche occasione, distribuita attraverso tutto il sistema muscolare in modo da cagionare un lieve movimento in avanti del corpo. Invece di una cattiva riuscita si avrà un buon successo: e dopo il buon successo verranno immediatamente certe sensazioni piacevoli, accompagnate da una vasta corrente di energia nervosa verso gli organi impiegati nel mangiare, ecc. Cioè, le linee di comunicazione nervosa, attraverso le quali venne a passare in questo caso la scarica diffusa, ànno aperto una nuova via a certi ampi canali di trasmissione; e per conse-

Digitized by Google

guenza, esse sono improvvisamente divenute linee attraverso le quali si attira una grande quantità di moto molecolare, e linee che sono così rese più permeabili di prima. Nel ripresentarsi delle circostanze, questi movimenti muscolari che furono seguìti da buon successo tendono a ripetersi: ciò che era da prima una combinazione accidentale di movimenti sarà ora una combinazione avente una probabilità considerevole. Infatti, quando in tale occasione successiva le impressioni visive ànno prodotto una tendenza iniziale alle azioni approssimativamente adatte per afferrare l'oggetto, e quando mediante queste sorge il primo eccitamento di tutti gli stati, sensorii e motori, che accompagnano la cattura, deve accadere che tra gli anelli delle eccitazioni connesse vi saranno eccitazioni di quelle fibre e cellule, mediante le quali, nella precedente occasione, la scarica diffusa diede origine alle azioni che cagionarono il buon successo. La tendenza nella scarica diffusa a seguire queste linee sarà evidentemente più grande di prima; e più grande perciò sarà anche la probabilità di un'azione modificata con esito felice. Ogni ripetizione di essa renderà ancor più permeabili i nuovi canali, e aumenterà la probabilità delle ripetizioni successive, finchè da ultimo le connessioni nervose si organizzano.

Si deve insistere su un altro fatto generale. Come si fece notare alla fine dell'ultimo capitolo, la sempre maggiore complessità dell'organizzazione nervosa dà luogo necessariamente ad una crescente quantità di eccitazioni che non cagionano movimenti. Un animale, in cui l'impressione composta prodotta da un oggetto speciale, che occupa una posizione speciale, risveglia le azioni muscolari onde si effettua la cattura dell'oggetto, è un animale il quale, per conseguenza, riceve perpetuamente altre impressioni composte da oggetti che occupano altre posizioni. Ciascuna cosa che passa, come pure ciascuna cosa vicino a cui esso passa, manda ne' suoi centri nervosi onde variamente combinate di perturbamento, che percorrono le loro fibre e cellule in combinazioni sempre mutevoli, e che, non avendo connessioni speciali con adattamenti motori speciali, semplicemente si diffondono senza alcun effetto più specifico che quello di aumentare la scarica generale verso gli organi vitali e il sistema muscolare in genere. Queste sono ciò che, sotto il loro aspetto subiettivo, noi chiamiamo sentimenti e idee. E, manifestamente, quanto più esteso e più intricato si fa il plesso centrale, tanto più *distaccate* queste possono diventare dalle azioni

Digitized by Google

— tanto più le impressioni prodotte da cose e rapporti possono ripercuotersi attraverso il sistema nervoso — tanto più possono sorgere correnti di pensiero.

§ **110**. Premesso ciò, cerchiamo di concepire come la coordinazione composta si trasforma nella coordinazione doppiamente composta. Tra le due esiste un ampio contrasto; e noi troveremo ulteriori ragioni oltre quelle date in altro luogo (1), per assegnare la funzione della coordinazione doppiamente composta a i più alti centri nervosi.

La Figura 10 rappresenti, in forma di diagramma, il principale centro nervoso, ora considerevolmente evoluto, a cui le fibre afferenti

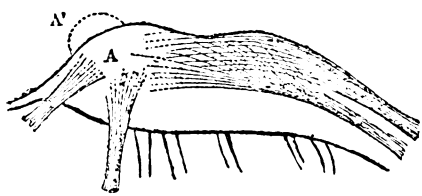


Fig. 10.

portano tutti gli ordini di sensazioni periferiche, e da cui le fibre efferenti trasmettono a i muscoli gli stimoli che producono le loro contrazioni opportunamente combinate. E si supponga che, mentre le altre parti di esso ànno la funzione di coordinare quelle sensazioni epiperiferiche che presentano nel menomo grado l'elemento relativo, la parte A coordini le sensazioni relative nel massimo grado l'una con l'altra e con i movimenti appropriati. O, per parlare in modo specifico, si supponga che A sia la parte del plesso centrale dove le impressioni visive composte, unite con le impressioni composte che vengono da i muscoli de gli occhi, sono messe in rapporti adatti con quelle sensazioni muscolari combinate e concomitanti sensazioni di tatto, che sono presupposte dall'agire de i membri sotto la guida de gli occhi. Allora questa parte sarà quella a cui vengono i gruppi più complicati di sensazioni in proporzioni sempre mutevoli attraverso fibre numerose, e quella da

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 22.

Digitized by Google

cui partono attraverso fibre numerose in proporzioni sempre mutevoli i più complessi impulsi motori. Ne risulta che ciascun adattamento speciale de i moti muscolari alle impressioni visive deve avere in questa parte il suo plesso coordinatore di fibre convergenti e divergenti con i loro punti di congiunzione — un plesso il quale, mentre à molti elementi in comune con i plessi che effettuano altre coordinazioni, deve avere alcuni elementi particolari a sè. Donde segue che quanto più numerosi diventano questi adattamenti speciali, tanto più devono moltiplicarsi gli elementi particolari a ciascuno. Per conseguenza, se qualcuno di questi plessi coordinatori prende uno sviluppo relativamente grande, in corrispondenza con la sfera relativamente immensa di nuovi adattamenti che certe condizioni dell'ambiente forniscono, noi possiamo aspettarci che una parte di questa regione A diventi prominente, come in A'. E se questi molteplici nuovi plessi coordinatori, diventando continuamente più complicati a misura che si fanno più numerosi, sono suscettibili di un' accumulazione senza limiti, noi possiamo aspettarci un accrescimento di tale prominenza. Vedremo tosto che a queste supposizioni e illazioni corrispondono i fatti.

§ **111**. Le impressioni visive e i loro concomitanti si coordinano con le azioni muscolari e i loro concomitanti in due modi — l'uno diretto, l'altro indiretto. Le coordinazioni dirette includono quelle che sono possibili a un animale col mutare le posizioni relative delle sue parti senza mutare la sua posizione nello spazio. Le coordinazioni indirette includono quelle che sono possibili soltanto col mutare la sua posizione nello spazio, non meno che col mutare le posizioni relative delle sue parti. Confrontiamo questi due ordini.

Senza muovermi dal sito in cui mi trovo, io posso esplorare assai completamente tutte le cose che sono alla portata delle mie mani; e le serie combinate di stati psichici che io provo ànno un certo carattere distintivo di grande importanza. Da ciascuna di queste cose io posso derivare, *simultaneamente*, quattro gruppi di sensazioni — quelle ch'essa offre alle mie retine, quelle che vengono da i muscoli specialmente adattati de' miei occhi e della mia testa, quelle che vengono da i muscoli del braccio e della mano, per cui io afferro la cosa, e quelle datemi dal suo contatto con la

Digitized by Google

pelle delle mie dita. L'ordine di coordinazioni, che ànno questo importante carattere in comune, si distingue in due generi. Esplorando la superficie del mio corpo e de' miei membri, io ottengo un genere esteso di queste sensazioni composte di quattro gruppi. Io posso adattare i miei occhi in modo da vedere le mani mentre si muovono su i piedi; posso adoprare una mano per esaminare col tatto l'altra mano e il braccio, e posso osservare con gli occhi, come anche sentire con i muscoli, i movimenti che sto facendo. Il carattere distintivo di questo genere di sensazioni composte di quattro gruppi è che ciascuna di esse contiene due serie di sensazioni tattili, di cui l'una viene dalle parti toccate e l'altra dalle parti che toccano. Anzi noi possiamo dire ch'esse sono in tal modo caratterizzate dal fatto di formare cinque gruppi. Da tutti gli oggetti che esistono entro un limite di tre piedi o press' a poco da ciascun lato e di fronte, come anche al di sopra e al di sotto, io ottengo un genere molto più esteso, che si distingue per il fatto che i suoi membri contengono solo un singolo gruppo tattile. Io mi posso chinare per toccare una cosa che giace vicino a' miei piedi, e vedere che io la tocco. Senza cambiare di posizione, io posso successivamente sollevare la mano per staccare il cappello, stringere il manico di un ombrello, toccare il dorso di una sedia da ingresso, prendere una lettera che mi aspetta. Ciascuno di questi atti mi dà un gruppo speciale d'impressioni di colore e di forma, un gruppo speciale di sensazioni muscolari da i muscoli de gli occhi e della testa, un gruppo speciale da i muscoli del braccio e della mano, un gruppo speciale dalla pelle delle dita; e l'esecuzione di ciascun atto implica una coordinazione speciale de i gruppi speciali. Così la regione dello spazio occupata dal mio corpo e dalle cose che immediatamente lo circondano, fornisce numerosi gruppi composti di sensazioni, ciascuno dei quali à la particolarità che i suoi componenti possono *coesistere nella coscienza*. Entro questi limiti le condizioni sono tali che, passando attraverso una certa serie di sensazioni muscolari, io posso fare in modo che un oggetto, il quale mi offre gruppi di sensazioni attraverso l'occhio e attraverso i muscoli dell'occhio, venga ad offrirmi un gruppo di sensazioni tattili unitamente a un gruppo di sensazioni di tensione muscolare; e questi ulteriori gruppi possono esser messi in giustapposizione nella coscienza con i primi gruppi, *senza che questi primi gruppi siano mutati in alcun grado.*

Digitized by Google

Questo immenso ordine di coordinazioni non è assolutamente diviso dall'ordine assai più immenso, a cui noi passeremo immediatamente: c'è una regione di confine comune ad ambedue. Finchè io tengo i piedi e il corpo del tutto fissi, c'è un limite definito alla sfera d'azione delle mie mani e per ciò alla regione, entro la quale gli oggetti mi possono offrire gruppi di sensazioni coordinate nel modo descritto. Ma chinandomi in avanti o da un lato, e ancor più mettendo fuori un piede mentre tengo l'altro stazionario, io posso raggiungere ulteriori oggetti e derivarne serie combinate di sensazioni molte simili alle precedenti. Esse non sono però del tutto simili, poichè ciascuna di esse contiene certi ulteriori elementi — le sensazioni che accompagnano il parziale cambiamento di luogo. Queste sensazioni formano una serie intercalata di anelli, per cui il gruppo visivo e i suoi concomitanti sono posti in un rapporto di coesistenza col gruppo tattile e i suoi concomitanti. Esse diventano elementi importanti del gruppo in proporzione della difficoltà di raggiungere gli oggetti senza muoversi dal posto. Ma mentre rendono così alquanto indefinita la divisione tra le coordinazioni relativamente semplici e dirette che sono state descritte, e le coordinazioni relativamente complesse e indirette da trattarsi dopo di loro, esse non cancellano l'ampio contrasto.

Infatti, ora si noti che oltre a gli oggetti ch'io vedo facilmente a portata, e oltre a gli oggetti ch'io vedo e posso raggiungere inchinandomi, o mettendo fuori un piede, ci sono oggetti immensamente più numerosi che io vedo ma non posso raggiungere senza locomozione, breve o prolungata. Finchè rimango ritto dove mi trovo, io non posso far sì che il quadro sul muro opposto per qualche mia azione mi offra impressioni tattili: io stendo le mani verso di esso, piego il mio corpo nella stessa direzione, metto avanti un piede, tutto inutilmente. Per poterlo toccare, io devo fare parecchi passi, con i loro gruppi successivi di sensazioni muscolari nelle mie gambe e di sensazioni tattili nelle piante de i piedi. Così al di là del piccolo spazio che circonda il mio corpo, giacciono successive porzioni concentriche di spazio contenenti oggetti, i quali dopo esser visti non si possono esplorare col tatto finchè non sono stati eseguiti certi movimenti o di camminare o di correre o di saltare, di arrampicarsi o di discendere — mentre le sensazioni concomitanti variano secondo la direzione e secondo la distanza. Evidentemente, noi abbiamo qui un ordine di coor-

Digitized by Google

dinazioni assai maggiori nel numero che le prime; e evidentemente, entro quest'ordine stesso le coordinazioni diventano sempre più numerose e sempre più complesse col crescer della distanza. Più di ciò è vero. Le coordinazioni di quest'ordine più alto differiscono da quelle dell'ordine più basso, non solo perchè contengono gruppi di sensazioni di movimento, che congiungono il gruppo visivo col gruppo tattile: esse differiscono in un altro carattere essenzialissimo. Infatti l'originario gruppo visivo *non è mai* posto in rapporto diretto col gruppo tattile. Ciò che si mette in rapporto diretto col gruppo tattile è un altro gruppo visivo (sempre più grande e sempre alquanto diverso nella forma), che è stato sostituito al gruppo originario. Per esemplificare con simboli — se si chiama A la serie di sensazioni offerte all'occhio e ai muscoli dell'occhio da un oggetto lontano, allora prima di poter avere le serie di sensazioni che l'oggetto darà alle dita e ai muscoli del braccio, A deve attraversare un sèguito di trasformazioni A, A, A, A. L'originario gruppo visivo viene ad essere coordinato col corrispondente gruppo tattile, soltanto attraverso una serie di gruppi visivi che ànno una certa dipendenza dalla serie de i gruppi di locomozione. Nè ciò è tutto. Cambiamenti simili si sono verificati ne i gruppi visivi prodotti da altri oggetti a portata di vista. Anche questi ànno subìto ingrandimenti e alterazioni ne i rapporti delle loro parti; e molti di essi sono scomparsi lateralmente dal campo della vista. Onde lo stabilirsi di uno di quegli adattamenti, in cui gli occhi guidano i membri per manipolare le cose a una certa distanza, implica coordinazioni non solo di grande complessità in confronto di quelle richieste per manipolare le cose vicine a noi, ma coordinazioni che sono rese più complesse dalla introduzione di nuovi elementi combinati in nuovi modi.

§ **112.** Nel domandare come tali coordinazioni più alte si svolgano da altre più basse, e come la struttura del sistema nervoso si complichi progressivamente in modo tale da ottenerle, il fatto fondamentale da ricordare è che tali più alte coordinazioni si effettuano in virtù d'*intercalazioni* di nuovi gruppi di stati tra i gruppi originari. Quindi è da aspettarsi che nell'apparato motore che le eseguisce, ci devono essere plessi intercalati di fibre e di cellule.

Se nella Figura 11 noi supponiamo che *a* sia il punto in cui

Digitized by Google

per mezzo di molte fibre vengono a raccogliersi i gruppi di sensazioni offerte da un oggetto che si vede a portata; se in *b* sono le radici delle fibre le quali cooperano quando si afferra l'oggetto; e se tra *a* e *b* giacciono i plessi coordinatori, mediante i quali gli eccitamenti sensorii composti conducono a quegli eccitamenti motori composti che cagionano la pressione dell'oggetto, quando questo si trova non in una posizione soltanto ma nelle varie posizioni ch'esso può occupare a portata; che cosa accadrà se si devono fare alcuni passi prima che la impressione visiva sia seguìta dalla

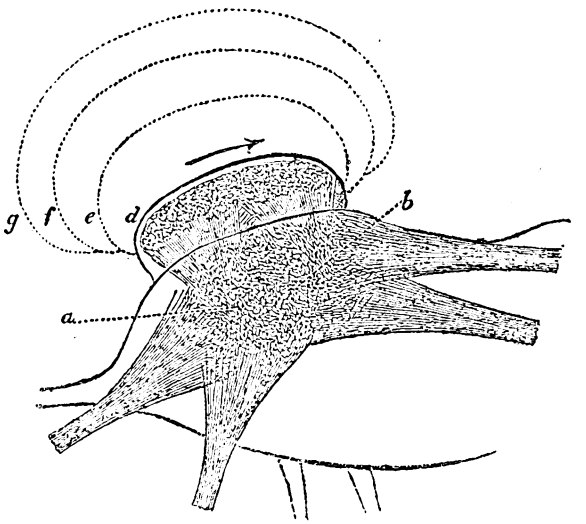


Fig. 11.

prensione? I cambiamenti *recetto-motori* e *regolo-motori*, attraversati durante questi atti di locomozione, presuppongono parecchie coordinazioni composte con i loro plessi correlativi. Qualunque siano gli ordini di plessi eccitati successivamente in modo che sulle fibre in *b* si esercita da ultimo l'azione richiesta per produrre la prensione, deve accadere che questi ordini di plessi diventeranno una rete di linee di minor resistenza. Infatti, come si è dimostrato nel § 109, le coordinazioni muscolari che falliscono ànno, a parità di condizioni, minor tendenza a ripetersi quando ricorrono le stesse circostanze che quelle le quali riescono bene, poichè queste ultime aprono linee di scarica che trasportano via

Digitized by Google

grandi somme di moto molecolare. Tra *a* e *b*, per ciò, sorgeranno serie intercalate di plessi i quali coordinano le successive locomozioni e concomitanti impressioni visive, sperimentate tra il ricevimento della originaria impressione visiva e l'esecuzione della prensione finale. Queste serie di plessi devono essere molto numerose. Supponendo che l'oggetto sia a un passo di distanza, esso può occupare molteplici posizioni, in alto o in basso, a destra o a sinistra; e il plesso coordinatore richiesto per ciascuna posizione, mentre esso à molto in comune con quelli per le posizioni vicine, deve avere qualche cosa di diverso. Ma lo spazio tra *a* e *b* è già occupato dai plessi che effettuano le coordinazioni dirette. Quindi i plessi intercalati, che effettuano queste coordinazioni indirette, devono sovrapporsi, come in *d*; e le scariche coordinanti devono seguire vie oblique, come mostra la freccia.

Siccome ciascuna di tali posizioni si raggiunge mediante coordinazioni visive e muscolari le quali sono, entro limiti ristretti, le stesse per tutti i membri di una specie, ne segue che sorgerà da ultimo nella specie una serie organizzata di connessioni tali che l'impressione visiva prodotta da un oggetto in quella posizione e le azioni muscolari, per cui esso può essere afferrato, vengono a trovarsi in una correlazione definita. A poco a poco le posizioni che compongono sfere sempre più ampie di spazio possono venire ad essere così possedute mentalmente, mentre allo stesso tempo avviene un ingrossamento del centro coordinatore superiore, con la intercalazione di nuovi plessi coordinatori alla sua periferia, com'è mostrato in *e*, *f*, *g*.

§ **113**. Rimane un'ulteriore spiegazione. Per rendere la esposizione di questa coordinazione doppiamente composta meno difficile a seguire, io l'ò trattata fin qui come se gli elementi relativi presupposti fossero tutti d'una sola classe. Ma in realtà ci sono due classi distinte di essi, che richiedono centri distinti di coordinazione.

Fino a tanto che le impressioni visive, muscolari e tattili da coordinarsi si riferiscono esclusivamente a oggetti a portata, i rapporti di successione e i rapporti di coesistenza non sono divisi in modo definito. È vero che quando qualche cosa entro questi limiti à offerto le sue impressioni visive, è necessario attraversare una certa serie di stati muscolari prima ch'essa offra le sue impres-

Digitized by Google

sioni tattili. Ma quando uno è passato attraverso questi stati, le impressioni visive come ricevute da principio e le impressioni tattili come acquistate in sèguito, coesistono — io posso continuare a fissare la cosa e ad afferrarla senza interruzione. Di più, è da notare che in tutti questi casi l'ordine di sequenza nella coscienza delle impressioni visive e delle impressioni tattili può essere invertito — io posso sentir prima la cosa e vederla dopo. Ma quando passiamo da queste coordinazioni composte alle coordinazioni doppiamente composte, gli elementi di successione diventano di non minore importanza che gli elementi di coesistenza. Gli stati successivi attraversati non si possono più lasciar cadere fuori del gruppo, e la sequenza dal visivo al tattile non si può in alcun modo invertire. Cioè, i rapporti temporali e i rapporti spaziali si sono distintamente differenziati. Ciò à bisogno di qualche altra spiegazione. Quando io cammino verso un oggetto, gruppi successivi di sensazioni muscolari e tattili sono presupposti da i passi che io faccio; dall'oggetto, a misura che io mi avvicino ad esso, deriva allo stesso tempo una serie d'impressioni visive che diventano gradualmente più grandi e mutano altrimenti; e cambiamenti successivi, più numerosi e complicati, sono prodotti ne' miei occhi da gli oggetti vicini. Tutte queste successioni, se tengo gli occhi aperti, e talune di esse anche se li chiudo, devono essere attraversate prima di poter avere le impressioni tattili che possono riceversi dall'oggetto. L'impressione visiva, che l'oggetto faceva su di me prima che io mi movessi verso di esso, può essere messa in rapporto con questa impressione tattile soltanto attraverso certi stati successivi; e questi non solo formano una catena indispensabile per cui sono collegati insieme i gruppi iniziali e terminali di stati, ma essi formano una catena di cui nessun anello può essere tolto dal suo posto — il loro ordine è fisso. Qui dunque noi abbiamo coordinazioni nello Spazio e coordinazioni nel Tempo, che si uniscono per compiere l'intera coordinazione. Prima di fare un passo verso l'oggetto, le impressioni prodotte da esso e da tutte le cose intorno stanno in un plesso di rapporti di coesistenza. Ciascun passo implica sequenze muscolari e tattili accompagnate da numerose sequenze visive; e il passo finisce col dar luogo a un plesso modificato di coesistenze. I due ordini di rapporti sono per ciò correlativi, e servono a interpretare l'un l'altro. Senza qualche mezzo di registrare la serie di

Digitized by Google

movimenti da compiere nel raggiungere l'oggetto, non vi potrebb'essere alcuna consapevolezza della sua distanza. Senza la consapevolezza della sua distanza le sensazioni muscolari provate non potrebbero avere alcun significato nel pensiero come gli equivalenti di certi spazi attraversati.

Ma la differenziazione di questi due grandi ordini di rapporti implica una differenziazione di centri coordinatori. Non occorre che indaghiamo qui quale forma prende questa differenziazione tra i tipi inferiori di animali. Però nel tipo più alto, cioè quello de i vertebrati, ci sono ragioni, come si è altrove fatto notare, per concludere che il cervelletto è l'organo della coordinazione doppiamente composta nel Tempo. Alle ragioni prima addotte per questa conclusione, io ne posso aggiungere qui alcune altre. Una è che questi due massimi centri nervosi sono masse peduncolate che crescono dalla estremità ingrossata e differenziata della corda spinale, press' a poco come avremmo potuto aspettarci che i centri della coordinazione doppiamente composta si sarebbero svolti dal centro della coordinazione composta. Un'altra è ch'essi conservano una generale affinità nel loro sviluppo. Da i pesci in su la loro evoluzione procede, se non con passi eguali, tuttavia in una certa proporzione. Questo è un carattere da prevedersi, poichè il maggiore sviluppo de i sensi e de i membri, ch'essi accompagnano, implicano un aumento simultaneo di esperienze di rapporti temporali e di rapporti spaziali. A misura che ci avviciniamo a i più alti tipi vertebrati, il cervello si sviluppa con una rapidità maggiore del cervelletto — un fatto da prevedersi anch'esso. Infatti ne i vertebrati più semplici i soli rapporti di tempo apprezzabili sono quelli rivelati insieme con i rapporti di spazio da gli atti di locomozione. Ma ne i vertebrati più complessi, le cui esperienze organizzate di rapporti temporali così acquistate offrono misure di durata di una certa lunghezza, altri ordini di sequenze diventano conoscibili; e il centro nervoso in cui si coordinano i rapporti temporali acquista in tal modo funzioni particolari a sè stesso. La composizione di questi due grandi centri armonizza con l'ipotesi. Il processo descritto nel § 112 implica che un centro di coordinazione doppiamente composta si svolgerà mediante l'intercalazione di plessi e il sovrapporsi de i plessi in strati successivi — dove ciascun nuovo strato aggiunto alla periferia della massa serve a ricoordinare i plessi coordinatori che sono al di sotto di esso.

Digitized by Google

Gli strati di cellule e di fibre, che il cervelletto e il cervello contengono, sembrano atti a costituire meccanismi di questo genere. In fine, la struttura minuta del cervelletto è più regolare di quella del cervello; e ciò corrisponde alla relativa omogeneità della sua funzione. Anche dal principio una qualche differenza di questo genere deve tendere a sorgere. Le esperienze che rivelano i rapporti di coesistenza nello spazio ànno una grande somiglianza; e se bene quelle che apportano la consapevolezza di uno spazio sempre più remoto sono sempre più complesse, tuttavia la complessità cresce in una semplice maniera sistematica. Se tutti i movimenti fossero sempre compiuti con la medesima velocità, allora i rapporti temporali rivelati nella locomozione sarebbero così uniformi come i rapporti spaziali; e il centro nervoso, che coordinasse le azioni con essi, potrebb'essere egualmente omogeneo nella struttura. Ma siccome i movimenti sono molto variabili in rapidità, non solo secondo le occasioni diverse in cui si compiono, e secondo i diversi muscoli che li compiono, ma anche secondo che lo stesso muscolo li compie durante parti diverse della sua contrazione, v'è nella coordinazione de i rapporti temporali una causa d'eterogeneità la quale noi possiamo aspettarci che sia espressa da qualche eterogeneità ne i plessi nervosi che li effettuano. Ancor più deve prevedersi una tale eterogeneità quando passiamo a un ordine più alto di rapporti temporali. Le sequenze che diventano apprezzabili quando l'intelligenza si fa elevata, sono sequenze di ordini assai numerosi, di lunghezza assai diversa, e tra termini di complessità molto varia, come ad esempio si vede nel contrasto tra la successione de i suoni nel discorso e la successione delle stagioni. Dopo aver considerato le moltitudini di questi rapporti temporali che avvengono tra tutte le specie di cose, che differiscono enormemente nella loro durata, e che ànno innumerevoli gradi di eterogeneità, non saremo sorpresi di trovare che l'organo della coordinazione doppiamente composta nel tempo presenta diversità spiccate di una struttura piccolissima nelle sue differenti regioni.

§ **114**. Non occorre che io tenti di complicare di più questa sintesi coll'includere quelle azioni in cui sapori, odori, suoni, ecc., rappresentano una parte. Già nel cercar di costruire un concetto generale del processo di evoluzione nervosa nelle sue fasi più alte, io certo ò elaborato l'argomento abbastanza — forse troppo.

Digitized by Google

Anzi io devo escludere di aver fatto il tentativo, che taluni forse mi ànno attribuito, di spiegare il processo appieno. Il mio scopo è stato piuttosto di render concepibile la possibilità di un tal processo; ed io ò preso casi specifici e adoperato un linguaggio concreto, perchè così soltanto mi potevo far comprendere. La genesi effettiva è stata molto più complessa di quella che io ò descritto — così complessa che uno schizzo vero, anche se si potesse fare, sarebbe appena comprensibile.

Sarà bene ripetere qui l'avvertenza contro l'attribuire un significato letterale ad alcuni de i termini adoperati. L'interpretazione di certe frasi, come " connessioni nervose „ e " plessi di fibre „, non dev'essere troppo stretta. L'osservazione non ci giustifica nel supporre che le " connessioni „ e i " plessi „ siano affatto definiti; nè l'argomento richiede che noi lo supponiamo. Ciò che l'argomento richiede è un plesso di *canali*, mediante i quali gli stimoli composti possono essere uniti e ridistribuiti in impulsi composti; e questi canali possono essere formati in parte di fibre distinte e in parte di linee non segnate di scarica attraverso il protoplasma attorniante. Anzi è manifesto che nelle strutture nervose le quali compiono le azioni mentali più alte, le connessioni devono avere tutti i gradi di determinatezza, e che la maggior parte di esse dev'essere molto indefinita — le ramificazioni ultime de i canali, attraverso i quali le scariche trovano la loro via, devono essere invisibili.

Digitized by Google

CAPITOLO VI.

Le Funzioni ne i loro rapporti con queste strutture.

§ **115**. Nel rintracciare la genesi delle strutture nervose, molto si è detto implicitamente rispetto alla genesi delle funzioni concomitanti. Per intendere, tuttavia, pienamente la natura di queste funzioni, è necessario considerarle per sè stesse nella loro successione ascendente.

In tutto l'argomento precedente, quando si è accennato alle funzioni, esse sono state espresse in linguaggio fisiologico. Rimane da tradurre questo in linguaggio psicologico. Quelle che sono state considerate come azioni nervose sempre più complesse, noi abbiamo ora da considerare come stati mentali sempre più complessi.

§ **116**. Nella specie più primitiva di azione riflessa, un singolo stimolo alla periferia di un nervo afferente invia un'onda di cambiamento molecolare a un centro nervoso, donde, attraverso canali già fatti, l'onda sfugge istantaneamente in una forma più o meno accresciuta lungo un nervo efferente ed eccita uno o più organi: tra i quali gli organi contrattili sono quelli a cui noi possiamo qui limitare la nostra attenzione. E tale azione riflessa pienamente stabilita, che non indugia un momento nel suo corso, è inconsapevole.

Un' azione riflessa composta la quale sia pienamente stabilita, se bene presupponga il ricevimento di stimoli periferici per mezzo di parecchi nervi afferenti, il passaggio delle onde risultanti attraverso una rete ganglionare, e l'emissione di scariche attraverso nervi motori più o meno numerosi, è altresì inconsapevole — poichè

Digitized by Google

il passaggio attraverso il plesso centrale non occupa il tempo che la coscienza presuppone.

Ma le azioni riflesse composte, in cui gli stimoli cooperanti producono gl'impulsi motori combinati soltanto dopo una pausa, cagionata dalla incompleta permeabilità del plesso centrale, si può presumere che siano accompagnate da una qualche coscienza — qualche sentimento che occupa l'intervallo tra il ricevimento delle impressioni e lo sfuggire delle scariche.

Ciascuna azione riflessa composta, accompagnata da principio dalla coscienza, ma resa automatica e inconsapevole dalla perpetua ripetizione, diventa un passo verso azioni riflesse ancor più composte. Queste, durante la loro fase di parziale stabilimento, implicano una coscienza la quale è alquanto più complessa e svariata della coscienza più primitiva che si è perduta nell' azione automatica.

Oltre alla coscienza che accompagna quelle azioni riflesse le quali sono solo parzialmente stabilite, queste implicano un volume molto più grande di coscienza. Infatti, come si è già dimostrato, gli organi di senso, i quali di quando in quando ricevono le combinazioni speciali di stimoli che cagionano automaticamente certe contrazioni adattate di muscoli, sono organi che ricevono perpetuamente stimoli non combinati in modi speciali — stimoli i quali per ciò vanno mandando ne i plessi centrali onde di perturbamento che non sono istantaneamente trasmesse a particolari organi motori. Queste onde, arrestandosi ne i centri nervosi fino a che gli stimoli continuano ad esser ricevuti, implicano come i loro correlativi psichici ciò che noi chiamiamo sensazioni, o qualche cosa di omologo ad esse.

La grande massa delle sensazioni, così prodotte da gli oggetti esterni su un animale che à raggiunto questo stadio di evoluzione, costituisce una coscienza inorganizzata — una coscienza di cui assai pochi componenti ànno un qualche ordine specifico o significato definito. Le impressioni ricevute attraverso gli occhi di un tale animale sono per lo più semplici macchie di colore, associate assai debolmente, se pur lo sono affatto, con le impressioni tattili offerte da gli stessi oggetti. Soltanto nel caso di quelle cose circostanti a cui gli atti riflessi composti o istinti sono o adattati o in via di adattamento, questo materiale greggio della mente si trasforma in intelligenza nascente.

Digitized by Google

Questa intelligenza nascente, tuttavia, esiste non solo dove si vanno stabilendo nuove azioni riflesse composte, ma anche dove è eccitata in modo incipiente un'azione riflessa composta stabilita. Supponiamo che un tale animale, quale noi siamo andati considerando, veda avvicinarsi qualche piccolo animale della specie di cui esso fa preda. Allora, mentre questo piccolo animale viene approssimandosi, ma prima ch'esso abbia raggiunto il punto in cui la sua immagine visiva risveglia l'azione riflessa che ne effettua la presa, esso deve offrire una serie d'immagini visive, che aumentano in grandezza e determinatezza; e deve offrire una serie concomitante di stimoli a i muscoli de gli occhi. Benchè l'azione riflessa à luogo soltanto dove le impressioni della retina e muscolari si combinano in un certo modo, tuttavia durante l'avvicinamento alla combinazione richiesta l'azione riflessa tende a sorgere — v'è un eccitamento gruadualmente crescente dell'apparato nervo-motore che tosto eseguirà l'azione riflessa. L'effetto non si arresta qui. Attraverso le connessioni stabilite si propaga un eccitamento gradualmente crescente dell' apparato nervo-motore, che è messo in attività dall'atto di prendere la preda — si producono deboli ravvivamenti de gli stati tattili e gustativi, a cui à dato luogo la cattura di tale preda in occasioni trascorse. Così dunque risulta ciò che chiamiamo *percezione*, poichè noi abbiamo qui un gruppo di sensazioni reali causate dalla presentazione dell'oggetto, unite con un gruppo di sensazioni ideali, le quali rappresentano certe altre sensazioni reali che l'oggetto à prima prodotto e può di nuovo produrre.

Quest'ordine di percezioni si estende gradualmente ad altre cose circostanti. L'apparato, che effettua le percezioni a cui seguono atti riflessi, è capace di effettuare percezioni le quali non sono seguite da atti riflessi. I gruppi di sensazioni visive offerte da i corpi inanimati, come quelle offerte da i corpi animati, si congiungono facilmente nell'esperienza con i gruppi di sensazioni ch'essi offrono alla pelle e a i muscoli; e i due gruppi così eccitati, se bene formino meno di frequente una sequenza, da ultimo si pongono in correlazione in un modo simile. Così le impressioni caotiche ricevute da gli oggetti circostanti si svolgono lentamente in una coscienza lievemente organizzata di tali oggetti.

§ **117**. Il rapporto tra una percezione fisiologicamente considerata e una percezione considerata psicologicamente diventa ora

Digitized by Google

manifesto. Noi vediamo che una percezione non può avere in un centro nervoso una localizzazione definita, ma solo una localizzazione diffusa. Nessuna singola fibra o cellula eccitata produce la coscienza di un oggetto esterno: la coscienza di tale oggetto esterno implica l'eccitamento di un plesso di fibre e di cellule. E questo plesso di fibre e di cellule non solo differisce secondo ogni oggetto diverso, ma differisce secondo ogni diversa posizione dello stesso oggetto. Si può far comprendere ciò in modo chiaro mediante una illustrazione.

Un buon pianoforte à, includendo i semitoni, tra ottanta e novanta note — diciamo, per comodo di calcolo, cento: il quale ultimo numero anzi è raggiunto quasi, se non del tutto, da un pianoforte a pedale. Un tale pianoforte, dunque, se si toccano singolarmente le chiavi, è capace di offrire solo cento toni diversi. Se delle sue chiavi se ne toccano due insieme, le combinazioni diverse che sono possibili sommano a 4950; se tre insieme, a 161.700; se quattro insieme, a 3.921.225; se cinque insieme, a 75.287.520. Questi numeri, crescendo così con enorme rapidità a misura che cresce la complessità delle corde (finchè raggiungiamo corde di cinquanta note, dopo di che cominciano a diminuire), dànno quando sono addizionati un totale che richiede una fila di trenta cifre per esprimerlo — un milione, milione, milione, milione, di milioni. Ciascuna combinazione è, considerata come una serie di vibrazioni sonore, diversa da ogni altra; e se bene la maggioranza di esse presenti solo una differenza poco notevole, tuttavia ce ne sono milioni di milioni che differiscono in modi bene spiccati. Onde con questa struttura relativamente semplice si può produrre un numero effettivamente illimitato di effetti funzionali. Ora se, invece delle chiavi di un pianoforte, noi supponiamo un gruppo di corpi sensibili come quelli che formano la retina; se invece de i meccanismi che trasmettono alle corde gli urti dati alle chiavi, noi prendiamo le fibre che trasportano a i centri ottici le impressioni fatte su questi elementi retinici; e se invece delle corde che si fanno vibrare, mettiamo i corpuscoli de i gangli eccitati da gl'impulsi ch'essi ricevono; vedremo che una percezione si può confrontare con una corda musicale. Come col toccare una certa serie di chiavi si dà luogo ad una combinazione particolare di toni, semplici o complessi, concordanti o discordanti; così quando un oggetto speciale veduto colpisce con la sua immagine un gruppo speciale di elementi reti-

Digitized by Google

nici e attraverso essi manda onde alle fibre e cellule di un corrispondente plesso centrale, ne risulta lo speciale aggregato di sensazioni che costituiscono la percezione dell'oggetto. Senza ulteriori particolari il lettore vedrà come diventi possibile in tal modo che un numero limitato di fibre e di cellule diventi la sede di un numero relativamente illimitato di percezioni.

L'azione di un pianoforte, mentre illustra così in modo generale la percezione sotto uno de' suoi aspetti, non riesce affatto a illustrarla sotto un altro de' suoi aspetti; come i movimenti di un meccanismo morto necessariamente non possono riuscire a rappresentare appieno le funzioni di un meccanismo vivente. Infatti, come si è sopra fatto notare, una percezione si forma solo quando un gruppo di sensazioni reali eccita un gruppo correlativo di sensazioni ideali. Se il nostro pianoforte fosse costituito in modo che dopo che due corde qualunque fossero state ripetutamente suonate in successione, ne risultasse qualche cambiamento di struttura, tale che quando la prima di queste corde fosse di nuovo evocata dalle mani di un esecutore, una debole eco della seconda corda seguirebbe senza l'ajuto delle sue mani, il parallelo sarebbe più prossimo. Allora noi avremmo qualche cosa di analogo a ciò che accade quando un plesso nervoso, eccitato da certe proprietà di un oggetto, diffonde il suo eccitamento ad un altro plesso il quale è stato, in precedenti occasioni, eccitato da altre proprietà dell'oggetto. E qui anzi, mentre stiamo sciogliendo la briglia all'immaginazione, prendiamoci una licenza più grande — supponiamo che diverse corde colpite in successione risvegliassero in tal modo deboli ripetizioni delle molte corde seguenti, che formano il resto della musica a cui esse appartengono. Allora noi saremo ajutati a concepire più da vicino come si colleghino insieme gli elementi delle percezioni. E considerando l'infinità de gli effetti musicali ottenuti col combinare diverse corde composte in successioni sempre mutevoli, noi acquisteremo qualche idea della infinità delle percezioni che sorgono coll' organizzarsi dei gruppi di sensazioni coesistenti in sequenze infinitamente mutevoli.

§ **118.** Noi possiamo ora passare dalle percezioni alle *idee*, propriamente dette. Se bene ogni vera percezione, insieme con le sue sensazioni presenti, contenga necessariamente certe sensazioni rappresentative, queste da principio non diventano ciò che noi in-

Digitized by Google

tendiamo per solito per idee. Esse non ànno quell'attitudine a distaccarsi, che distingue le idee pienamente sviluppate. Esse possono aver origine solo dalle impressioni dei sensi, con le quali sono direttamente connesse nell'esperienza; e possono continuare ad esistere solo fino a tanto che continuano ad esister queste. Per tornare al nostro esempio — un animale costruito in modo da esser capace di null'altro che le coordinazioni composte or ora descritte, rassomiglia a un pianoforte il quale è silenzioso finchè non lo toccano le mani dell'esecutore. Sul suo sistema nervoso suonano gli oggetti esterni, le cui proprietà aggruppate suscitano corde corrispondenti di sensazioni, seguìte da corde d'ulteriori sensazioni, che si ripercuotono debolmente; ma altrimenti esso è passivo — esso non può svolgere una coscienza indipendente dall'ambiente immediato.

Come diventa possibile una tale coscienza indipendente? Quando sorgono le idee, propriamente dette? Esse sorgono quando la coordinazione composta si trasforma nella coordinazione doppiamente composta. Si fanno distinte in proporzione dell'estendersi della corrispondenza nello Spazio e nel Tempo. Acquistano una condizione separata dalle impressioni dirette a misura che crescono quelle serie di gruppi di sensazioni, le quali uniscono le sensazioni visive ricevute da gli oggetti fuori di portata con le sensazioni tattili offerte poi da tali oggetti. Esse sono i concomitanti necessari di quel processo per cui, mediante stati psichici interposti, si stabilisce un rapporto mediato tra stati psichici che non possono mettersi in un rapporto immediato. E ànno per loro sede quei plessi intercalati che coordinano i plessi coordinatori già esistenti. Cioè, le idee formano una porzione sempre più grande della coscienza a misura che si sviluppano quei due grandi centri nervosi peduncolati, che distinguono gli animali superiori; le idee diventano più numerose e più separabili dalle impressioni dirette de i sensi, a misura che questi centri aumentano di volume e di struttura; e da ultimo, quando questi centri sono altamente evoluti, le idee possono combinarsi in correnti di pensiero che sono affatto indipendenti dalle presenti percezioni esterne.

Spingendo un passo più avanti l'illustrazione adoperata nell'ultimo paragrafo, noi possiamo ora acquistare una miglior nozione delle parti che il cervello e il cervelletto rappresentano ne i processi mentali. Infatti appunto come da certe specie di strumenti

Digitized by Google

musicali si ricavano, mediante l'azione di meccanismi appropriati uniti ad essi, combinazioni musicali senza le mani dell'esecutore; così, mediante le operazioni di questi grandi centri nervosi aggiunti, i centri al di sotto di essi suscitano correnti di coscienza indipendenti da quelle risvegliate dalle impressioni su i sensi, correnti cioè che a queste si aggiungono. Per far comprendere il parallelismo, descriverò, con una certa larghezza, uno di questi apparati meccanici. Ognuno à osservato il tamburo girante di una cassa musicale, mentre le sue punte colpiscono, in combinazioni successive, le lingue metalliche vibranti; e ognuno vede che la serie di punte, disposte in un modo speciale, rappresenta in un certo senso la melodia armonizzata che si produce. Movendo il tamburo di un piccolo tratto longitudinalmente, si mette in posizione un'altra serie di punte, aggruppate in un altro modo, pronte, quando il tamburo si gira, a produrre un'altra serie di corde e di cadenze; e così via. La disposizione meccanica in questo caso restringe assai il numero di combinazioni musicali che il tamburo può contenere, o piuttosto che i suoi gruppi di punte possono rappresentare. Ma è facile concepire una disposizione la quale permetta una moltiplicazione indefinita di tali combinazioni. Se supponiamo che la lastra di metallo, che forma la superficie del tamburo, sia tagliata longitudinalmente e spiegata in una superficie piatta senza disturbare le punte inserite, è chiaro che se questa superficie piatta fosse mossa in giù verticalmente dinanzi alla lingue metalliche, fra rulli che la tenessero esattamente a posto, le sue punte potrebbero andare a colpire le lingue metalliche proprio come fanno ora. E si vedrà subito che fra i rulli si potrebbe far passare un numero qualunque di tali lastre piane, tutte aventi gruppi diversi di punte per rappresentare melodie armonizzate diverse. Una ulteriore complicazione, necessaria per completare l'analogia, si comprenderà ora facilmente. Nella cassa musicale, le corde e le sequenze si possono produrre soltanto per mezzo di questi meccanismi pre-adattati. Ma esiste una specie di pianoforte meccanico capace di esser suonato nel modo ordinario, e anche di dare un numero illimitato di pezzi di musica secondo un metodo affine a quello ultimamente descritto. Molto simile nell'apparenza a un piccolo pianoforte ordinario, questo strumento à, uscenti dalla sua cima, una seconda serie di piccole chiavi che stanno verticalmente in una fila strettamente compatta. Girando certi rulli adiacenti adat-

Digitized by Google

tati in modo opportuno, una tavola piana collocata al di sotto di essi viene respinta orizzontalmente, così che le punte metalliche disposte in modo speciale sulla sua superficie inferiore producono, nel colpire questa fila di chiavi, le corde e frasi successive di un'aria. E tali tavole, ciascuna delle quali è incapace di emettere una nota ma à nella disposizione delle sue parti un potere latente di estrarre dal pianoforte un pezzo speciale di musica, si possono moltiplicare senza fine (1). Se, ora, noi confrontiamo una di queste tavole armoniche col plesso nervoso di fibre e di cellule, che effettua una coordinazione doppiamente composta; e se consideriamo il cervello e il cervelletto come simili a vasti magazzini di tali tavole armoniche, esattamente classificate e adattate per esser messe in azione istantanea; il nostro confronto non riuscirà per vari motivi a dare un concetto adeguato. Invece di meccanismi ciascuno de i quali à la sua combinazione affatto distinta e affatto indipendente, noi abbiamo bisogno di meccanismi che non sono del tutto distinti e indipendenti, ma ànno in comune parti più o meno grandi delle loro combinazioni. Inoltre, noi dobbiamo immaginare un ordine più alto di meccanismi affini, i quali non traggono fuori essi stessi le melodie armonizzate, ma ricombinano in vari modi, simultanei e successivi, i meccanismi che ciò fanno — rappresentano, per così dire, interi concerti di esse disposti in guise speciali; e così via in gradazioni ancor più alte. Noi abbiamo anche bisogno di supporre che i pezzi potenziali di musica e le combinazioni di tali pezzi, così costituite, sono suscettibili di esser messi in azione non solo indipendentemente dalle chiavi originarie, ma anche insieme con queste; così che quando alcune battute sono state eseguite dal pianista, questo apparato unito, posto con ciò in attività, emette in toni deboli poche o molte delle battute precedentemente connesse con quelle suonate. Sopra tutto, noi abbiamo da ammettere un processo a cui nessun apparato di fabbricazione umana può avvicinarsi — un processo mediante il quale la ripetizione de gli atti serve a stabilire le connessioni. Ma benchè l'illustrazione sia insufficiente per tanti motivi, essa ci ajuta a immaginare la specie di rapporto che le più alte strutture nervose ànno con le più basse.

(1) Un pianoforte meccanico di questo genere fu mostrato nella Sezione Francese della grande Esposizione del 1851 da A. Debain.

Digitized by Google

Ci pone in grado di comprender meglio come il pensare proceda accanto alla percezione delle cose esterne, indipendentemente da questa. Rimuove la difficoltà di concepire che il centro della coordinazione composta, a cui tutti i nervi centripeti portano le loro impressioni e da cui partono attraverso i nervi centrifughi gl'impulsi motori, continua ad essere fino all'ultimo il centro senziente. Noi vediamo che questo centro, mentre è la sede delle sensazioni risvegliate da gli stimoli esterni, e il punto in cui queste sono messe in rapporto con altre sensazioni similmente risvegliate, è anche il punto in cui tali stati psichici e rapporti sono debolmente risvegliati, nelle stesse combinazioni e in altre combinazioni, per effetto di scariche attraverso le fibre delle sovrastanti masse cerebrali. Noi vediamo, in breve, che nel midollo allungato (con le sue strutture subordinate), mentre agiscono gli oggetti esterni attraverso i sensi, agiscono simultaneamente il cervello e il cervelletto: producendo così la coscienza cogitativa che accompagna la coscienza sensibile.

§ **119**. Una ulteriore questione da chiedere è questa: — Che cosa è, da questo punto di vista, una *emozione*? Se, richiamando alla mente la conclusione raggiunta ne i §§ 85-88, noi uniamo ad essa le illazioni precedenti, otterremo, io credo, una risposta sodisfacente.

Come si è detto e tacitamente presupposto in vari punti, il plesso coordinatore, per cui un gruppo qualunque di sensazioni è messo in grado di eccitare le azioni muscolari appropriate, deve in gran parte coincidere con altri plessi per cui gruppi analoghi di sensazioni eccitano azioni analoghe. Quanto più ànno in comune le cose esterne a cui l'organismo reagisce, e quanto più ànno in comune i movimenti richiesti, tanto maggiore sarà la comunità di carattere de i plessi che effettuano gli adattamenti. Ciò dev'esser vero non solo de i plessi che effettuano le coordinazioni composte, ma anche di quelli che effettuano le coordinazioni doppiamente composte. Ma quanto più complicate diventano le coordinazioni, tanto meno definiti saranno questi accordi, poichè alla progressiva composizione delle impressioni e de i movimenti si accompagna necessariamente la moltiplicazione delle differenze ne i particolari. Esemplifichiamo.

I plessi che coordinano le impressioni visive offerte da una mela

Digitized by Google

sulla tavola, con gli atti motori richiesti per afferrarla e con le idee delle sensazioni tattili e gustative ch'essa offrirà, sono quasi gli stessi come certi plessi che ànno prima operato insieme. Quelli che stabiliscono la coscienza della posizione relativa della mela nello spazio corrispondono quasi esattamente a quelli che ànno stabilito la coscienza di quella posizione relativa nello spazio quando era occupata da altri oggetti, tanto nell'esperienza dell'individuo quanto nell'esperienza d'individui antecedenti; e quelli che stabiliscono la coscienza della levigatezza, della durezza, dell'odore e del gusto della mela, nei loro rapporti con la sua forma e il suo colore, sono entro limiti ristretti simili a quelli che, nelle esperienze precedenti dell'individuo, ànno servito allo stesso scopo. Insieme con questo accordo de i plessi la coscienza è definita. Si prendano ora, per contrasto, le strutture nervose eccitate, e lo stato mentale correlativo prodotto da un animale che minaccia un attacco — per esempio un cane feroce. Esso ringhia, mette indietro le orecchie, mostra i denti, avanza in atto di agire. Ma i movimenti, i gesti, e i suoni ch'esso fa, mentre rassomigliano considerevolmente a quelli fatti da altri cani in altre occasioni, in nessun conto coincidono strettamente con essi. Molto meno si accordano con quelli fatti da un altro animale in un umore simile — per esempio un toro inferocito; se bene nella rapidità dell'avvicinarsi, nella energia de i movimenti, nell'altezza de i suoni, c'è una somiglianza generale. E ancor più differiscono dalle manifestazioni di un uomo furioso, benchè queste pure ànno in comune con essi l'avanzar minaccioso, le azioni violente, e i forti toni aspri. Ne segue dunque che i plessi coordinatori, messi in attività in occasioni successive dalla percezione di un nemico che si avvicina, non coincidono mai ne i particolari, anche quando il nemico è della stessa specie; e la loro non-coincidenza è tanto più grande, quanto più le specie a cui appartengono i nemici differiscono nella loro apparenza e maniera di azione. Consideriamo poi ciò che accade, se l'attacco minacciato diventa un attacco effettivo. C'è dolore, c'è lotta, ci sono grida, forse d'ira, forse di agonia — tutte manifestazioni che implicano eccitamenti violenti di plessi particolari. Ma i plessi eccitati non coincidono con quelli prima eccitati da tali attacchi. I dolori non vengono dalle stesse parti offese; gli sforzi sono diversi nelle loro combinazioni; i suoni emessi differiscono nell'altezza, o nell'intensità, o nell'ordine — per solito in

Digitized by Google

tutti questi caratteri. Onde se bene i plessi abbiano molto in comune, essi ànno molte manifestazioni non comuni. Si noti inoltre che questi accordi e disaccordi dominano non solo nelle esperienze di ciascun individuo, ma nelle esperienze d'individui successivi. Di generazione in generazione l'approssimarsi di nemici à eccitato certe strutture nervose in modi molto simili per alcuni pochi caratteri generali, ma diversi in numerosi caratteri speciali; ed è seguìto l'eccitamento di altre strutture, che similmente si sono in parte accordate e in parte no. Che cosa ne è risultato? Ciascun plesso è stato ereditato nella forma di una serie bene organizzata di connessioni in mezzo a molte altre meno definite, oscurate da numerose connessioni deboli; e le connessioni centrali ereditate del plesso prima eccitato sono definitamente connesse con le connessioni centrali ereditate del plesso similmente costruito, in cui per solito passa l'eccitamento dopo di esso. I risultati subiettivi concomitanti sono questi. La coscienza di un corpo, che s'avvicina facendo suoni e movimenti di un certo genere, è seguita da una coscienza di stati penosi, sensorii e motori, non aventi alcuna localizzazione definita. La percezione immediata, con la folla d'idee risultanti da percezioni anteriori simili, risveglia non solo le idee de i dolori particolari che ànno prima seguìto a tali percezioni nella vita dell'individuo; ma mediante l'organizzazione ereditata essa risveglia un senso indefinibile di malessere — una nube di oscuri sentimenti di sofferenza che non possono essere ridotti in forma, perchè non sono stati provati personalmente — l'emozione della *paura*. E con la forma primitiva della paura, in tal modo fisicamente organizzata e psichicamente costituita, s'integrano in seguito le forme più alte e più complesse; tutte le quali ànno per loro elemento centrale sensazioni ideali di dolore o sconforto, che non si possono localizzare e sono per ciò vaghe.

Rispetto alle emozioni v'è solo da aggiungere ch'esse, al pari delle idee, risultano dalle azioni coordinatrici del cervello e del cervelletto sul midollo allungato e sulle strutture cui esso presiede. Come i plessi in questi supremi centri nervosi, eccitando in maniere distinte ordini speciali di plessi ne i centri inferiori, richiamano ordini speciali di sensazioni e relazioni ideali; così, eccitando simultaneamente in modi diffusi gli ordini generali di plessi a cui questi ordini speciali appartengono, essi richiamano in forme vaghe gli ordini generali concomitanti di sensazioni e relazioni

Digitized by Google

ideali — lo sfondo emozionale appropriato al concetto definito. Col linguaggio della nostra illustrazione, noi possiamo dire che i centri nervosi superiori nell'agire su quelli inferiori non solo cavano fuori corde e cadenze specifiche di sensazioni, ma nel far ciò risvegliano echi ripercuotentisi di tutte le corde e cadenze affini che sono state toccate durante un passato incommensurabile — producendo un gran volume di toni indefiniti che armonizzano con i toni definiti (1).

§ **120**. Qui si richiede qualche osservazione intorno alle opinioni dei frenologi. Occorre appena dire che il concetto sopra elaborato, presupponendo la cooperazione costante di tutti i principali centri nervosi in ogni pensiero ed emozione, è affatto in contrasto con la loro teoria, quale è presentata da essi stessi. Ma può esser necessario di far notare che io di qui non inferisco l'*assoluta* falsità della loro teoria.

Si deve ammettere che lo sprezzante antagonismo, che essi ànno incontrato da parte tanto de gli psicologi quanto de i fisiologi, è in gran parte meritato. Essi ànno messo avanti il loro corpo di dottrine come in sè stesso un sistema completo di Psicologia — allontanando naturalmente con questa assurdità tutti gli studiosi di scienza mentale. Tutt'al più la Frenologia non può essere che un'appendice della Psicologia propria, e un'appendice di relativa-

(1) Osserverò di passaggio che queste opinioni sulle funzioni rispettive dei centri nervosi rendono intelligibili vari fenomeni fisiologici e patologici. Noi vediamo come sia possibile che il cervello e il cervelletto siano grandemente lesi, e anzi interamente eliminati, senza distruggere la facoltà di eseguire gli atti più semplici di percezione e di coordinazione; appunto com'è possibile che il pianoforte meccanico, dopo la rimozione di tutte le tavole armoniche, continui a rispondere alle mani del musicista. Inoltre, essendo il midollo la sede di tutte le sensazioni, risvegliate o dal di fuori o dal di dentro, accade naturalmente che il suo eccitamento eccessivo, qualunque ne sia la causa, produce attraverso il nervo vago effetti simili su i visceri — accade naturalmente che sensazioni intensamente penose o piacevoli ed emozioni intimamente penose o piacevoli cagionano del pari lo svenimento, e che questo può anche essere cagionato da una intensa attività intellettuale. Similmente, diventa comprensibile perchè il midollo sia così generalmente la sede di disordini nervosi cronici, sia che l'eccesso da cui essi derivano abbia carattere sensibile o emozionale o intellettuale.

Digitized by Google

mente poca importanza, considerata dal punto di vista scientifico. Che coloro i quali ànno accuratamente investigato la struttura e le funzioni del sistema nervoso abbiano da lungo tempo voltato le spalle alla Frenologia, è anche cosa da non destar meraviglia, visto come estremamente poco serii sono i frenologi ne i loro metodi di osservazione e ragionamento, e come ostinatamente essi trascurano le prove contrarie fornite da gli esperimenti.

Non di meno, sembra a me che la maggior parte de i fisiologi non à sufficientemente riconosciuto la verità generale adombrata nella Frenologia. Chiunque considera con calma la questione non può resistere a lungo alla convinzione che parti diverse del cervello devono, *in un modo o in un altro*, servire a specie diverse di attività mentale. La localizzazione della funzione è la legge di qualsiasi organizzazione; e sarebbe da stupire se qui ci fosse una eccezione. Se si ammette che gli emisferi cerebrali sono la sede delle attività psichiche più alte; se si ammette che tra queste più alte attività psichiche ci sono distinzioni in genere, le quali, se bene non definite, sono tuttavia praticamente riconoscibili; non si può negare, senza mettersi in opposizione diretta con i principii fisiologici stabiliti, che queste specie più o meno distinte di attività psichica si devono compiere in parti più o meno distinte de gli emisferi cerebrali. Mettere in dubbio ciò vuol dire ignorare le verità della fisiologia nervosa, non meno che quelle della fisiologia in generale. È provato sperimentalmente, che ogni fascio di fibre nervose e ogni ganglio à un ufficio speciale; e che ciascuna parte di ognuno di tali fasci e di tali gangli à un ufficio speciale. È dunque possibile che soltanto ne i grandi gangli emisferici questa specializzazione di ufficio non vale? Che qui non ci sono divisioni notevoli, è vero; ma ciò è anche vero in altri casi, dove ci sono differenze innegabili di funzione — per esempio, nella corda spinale, o in uno de i grandi fasci di nervi. Appunto come in un nervo sciatico è aggregato insieme un immenso numero di fibre, ciascuna delle quali à un ufficio particolare riferentesi ad una qualche parte della gamba, tutte le quali però ànno per loro ufficio collettivo il maneggio della gamba come un tutto; così si può concludere che, in una regione qualunque del cervello, ciascuna fibra à qualche ufficio particolare, il quale, in comune con gli uffici particolari di molte fibre vicine, si confonde in qualche ufficio generale adempiuto da quella regione del cervello. Qualsiasi altra

Digitized by Google

ipotesi sembra a me, evidentemente, insostenibile. O v'è qualche ordine, qualche organizzazione, nel cervello, o non v'è. Se non v'è alcuna organizzazione, il cervello è una massa caotica di fibre, incapace di eseguire alcuna azione ordinata. Se v'è qualche organizzazione, essa deve consistere in quella stessa " divisione fisiologica del lavoro ", in cui ogni organizzazione consiste; e non v'è altra divisione del lavoro, fisiologica o d'altro genere, che quella la quale implica la concentrazione di forme speciali di attività in punti speciali.

Ma coincidere con la dottrina dei frenologi nella sua forma più astratta non vuol dire in nessun conto coincidere con le forme concrete ch'essi le ànno dato. Anzi, la crudezza della loro filosofia è tale da poter bene indurre uomini, i quali fin ad un certo punto si accordano con essi, ad astenersi dal confessare il loro accordo, più specialmente quando trovano gli altri così poco disposti ad ascoltare qualsiasi critica sul disegno particolareggiato, ch'essi avventatamente promulgano come stabilito in modo definitivo.

Tra le obiezioni fondamentali alle loro dottrine, la prima da esporre è che essi non sono giustificati nell'ammettere delimitazioni *precise* delle facoltà. L'unica localizzazione, che le necessità del caso implicano, è di un genere relativamente vago — una localizzazione la quale non suppone limiti specifici, ma una gradazione insensibile. E questa è appunto la conclusione a cui accennano tutte le investigazioni precedenti. Infatti siccome abbiamo visto che ogni facoltà mentale, propriamente intesa, è un plesso interno di connessioni nervose, corrispondente a qualche plesso di rapporti tra fenomeni esterni che si presentano attualmente nell'esperienza; e siccome i differenti plessi di rapporti esterni, in proporzione del loro complicarsi, diventano meno definiti nelle loro distinzioni, onde giungendo a quelli estremamente complessi a cui corrispondono le facoltà più alte, i differenti plessi si sovrappongono e s'intrecciano in molte maniere; ne segue che i corrispondenti plessi interni devono fondersi insieme — dev'essere altrettanto impossibile dividere le interne aggregazioni nervose, quanto le aggregazioni delle cose e azioni esterne.

Di più, io credo che i frenologi errino nel supporre che vi sia qualche cosa di specifico e d'inalterabile nella natura delle varie facoltà. Rispondendo queste a particolari gruppi di fenomeni che abitualmente circondano qualunque razza di organismi, esse sono

Digitized by Google

solo tanto fisse e specifiche quanto sono fissi e specifici tali organismi. Un'alterazione permanente in uno di questi gruppi stabilirebbe col tempo una sensazione modificata adatta al gruppo modificato. Un'abitudine — per esempio di sedere in un punto particolare in una stanza particolare, onde si finisce coll'essere a disagio altrove — non è altro che una emozione incipiente corrispondente a quel gruppo di rapporti esterni; e se tutti i discendenti della persona che à quest'abitudine fossero costantemente posti ne gli stessi rapporti, la emozione incipiente diventerebbe una emozione stabilita. Così poco specifiche sono le facoltà, che nessuna di esse è proprio della stessa qualità in persone diverse. Ciascun potere mentale è variabile nello stesso grado come ciascun lineamento.

Di più ancora, la impressione comune de i frenologi sembra essere che le diverse parti del cervello, in cui essi collocano le diverse facoltà, siano esse stesse capaci di produrre le manifestazioni indicate da i nomi ch'esse portano. La porzione del cervello segnata " tendenza ad acquistare „ si suppone che sia occupata essa sola nel produrre il desiderio del possesso. Ma da gli argomenti che precedono si ricava il corollario che questo desiderio include una quantità di desiderii minori collocati altrove. Siccome ogni aggregazione più complessa di stati psichici si svolge mediante l'unione di aggregazioni più semplici precedentemente stabilite — risulta dalla coordinazione e consolidazione di queste, ne segue che ciò che diventa più specialmente la sede di quest'aggregazione più complessa, o sentimento più alto, è semplicemente il *centro di coordinazione*, per cui sono messe in rapporto tutte le aggregazioni più semplici. Quindi, quella porzione particolare del cervello, in cui si dice che è collocata una facoltà particolare, devesi considerare come un agente per cui le varie azioni, che procedono in molte altre parti del cervello, sono combinate in un modo particolare. Il cervello, attivo in ogni punto, svolge sotto il predominio temporaneo di un dato plesso coordinatore un aggregato di sentimenti che è vario nella qualità secondo le proporzioni e disposizioni de' suoi elementi; appunto come dalla stessa orchestra, con i molti suoi strumenti che agiscono di momento in momento, si ricavano combinazioni di suoni ora gravi, ora allegri, ora marziali, ora patetici, secondo il modo in cui le azioni delle sue parti sono coordinate dall'opera del compositore.

Senza dir nulla di molte obiezioni minori alla dottrina frenolo-

Digitized by Google

gica, noi concludiamo che per quanto sia sostenibile l'ipotesi di una localizzazione delle facoltà quando è presentata sotto una forma astratta, essa è affatto insostenibile sotto la forma datale dai frenologi (1).

---

(1) Nella prima edizione dei *Principii di Psicologia*, la sostanza di questo paragrafo era contenuta nella parte II, formando la conclusione del capitolo su " I Sentimenti ".

Digitized by Google

CAPITOLO VII.

Le leggi psichiche secondo questa interpretazione.

§ **121**. Finalmente siamo giunti all'ultimo stadio dell'argomento sintetico. Il còmpito ora davanti a noi è di confrontare le deduzioni tratte nei capitoli precedenti da un principio fisico con le leggi induttivamente stabilite dell'attività mentale, e di vedere se le une e le altre corrispondono.

Fu fatto notare nel § 94 che la legge *a priori* dell'intelligenza sarebbe adempiuta e si avrebbe una spiegazione del suo sviluppo, se si potesse dimostrare che " quando un'onda di trasformazione molecolare passa attraverso una struttura nervosa, in questa si effettua una modificazione tale che, a parità di condizioni, un'onda simile successiva passa attraverso questa struttura con più grande facilità che quella a lei precedente ". In sèguito s'inferì da principii meccanici stabiliti, che un cambiamento di struttura di questo genere avrà luogo. E dopo ci siamo occupati nel rintracciare l'evoluzione nervosa come un risultato accumulato di tali cambiamenti.

Tutto ciò che rimane è di osservare se i fatti dell'esperienza quotidiana si possono interpretare in simil modo — se l'ipotesi trova una ulteriore verificazione nell'accordo de' suoi corollari con le generalizzazioni degli psicologi e con le verità popolarmente riconosciute.

§ **122**. L'armonia tra le leggi stabilite dall'associazione e le diverse conseguenze del principio fisico stabilito è evidente.

Digitized by Google

L'esperienza ci mostra continuamente che, a parità di condizioni, la connessione formata tra due sentimenti o due idee, che si verificano insieme o in successione, è forte quando essi sono vivi, e debole quando sono deboli. Questa verità è deducibile dall'ipotesi. Proporzionale alla forza della scarica che passa attraverso una linea di molecole collocate in modo asimmetrico, sarà la somma di forza spesa nel ridurle verso un ordinamento simmetrico: ponendole così in grado di trasmettere la scarica successiva con resistenza minore. Donde segue che quanto più vivi sono i sentimenti connessi, tanto più facilmente il ricorrer dell'uno cagionerà il ricorrer dell'altro — tanto più stretta sarà l'associazione tra essi.

È una proposizione egualmente familiare, che la ripetizione del rapporto fra due stati di coscienza, presentativi o rappresentativi, rafforza la loro unione. Quanto più frequentemente avviene il passaggio dal primo al secondo, tanto maggiore coesione essi acquistano — tanto più facilmente l'antecedente risveglia il conseguente. Questo pure è un corollario della nostra ipotesi. Infatti la conseguenza implicita dell'argomento esposto nel § 96 è che del movimento molecolare scaricato lungo una linea di molecole isomericamente trasformabili, disposte in modo non simmetrico, una parte è trasmessa da ciascuna molecola alla successiva, mentre una parte è assorbita nel metterla in rapporti simmetrici con le sue vicine. Quindi di una successiva scarica simile, una parte più grande sarà trasmessa, e una parte più piccola sarà assorbita in questo riordinamento: l'eccitamento di uno stato nervoso per opera dell'altro incontrerà una resistenza minore; e i sentimenti correlativi acquisteranno una maggior coesione.

Un ulteriore fatto trova qui pure la sua spiegazione. Nel processo di connettere stati mentali, si può osservare che le ripetizioni più antiche del rapporto tra essi ànno effetti più grandi che le ripetizioni più recenti. Per un certo tempo, il ricorrere di una sequenza continua ad aumentare in modo apprezzabile la facilità con cui l'antecedente eccita il conseguente; ma l'aumento diviene a grado a grado sempre meno apprezzabile. Il detto che la pratica rende perfetti è solo approssimativamente vero. La maestria acquistata con la pratica (come vediamo chiaramente ne i giuochi di abilità, che offrono una misura definita della maestria) aumenta da prima rapidamente, poi meno rapidamente, e in fine non cresce

Digitized by Google

quasi affatto: ogni individuo raggiunge un limite, oltre il quale le ripetizioni de i cambiamenti nervosi e delle concomitanti successioni di sentimenti non apportano alcun miglioramento sensibile. La causa fisica è questa. Quando un' onda di moto molecolare passa attraverso una linea di molecole che sono disposte in modo molto asimmetrico, una gran parte di essa è assorbita nel ridurle verso un ordinamento simmetrico. Quanto più esse si avvicinano alla simmetria, una parte sempre più grande dell'onda passa innanzi — così, una parte sempre più piccola è assorbita. Ma dire che ciascuna molecola offre una resistenza minore al trasferimento dell'onda equivale a dire che c'è una diminuzione della forza che tende a metterla in rapporti polari con le sue vicine. E siccome la molecola à inerzia ed è anche trattenuta dalle azioni delle molecole circostanti, la forza utilizzabile per modificare la sua posizione sta in un rapporto continuamente decrescente con le forze che conservano tale posizione, finchè da ultimo l'effetto di questa forza di riadattamento diventa insensibile.

§ **123**. Le leggi de i cambiamenti mentali più complessi si possono interpretare nello stesso modo. Io alludo a i fenomeni dell'abitudine, considerata sotto quelle forme complicate, in cui le emozioni rappresentano una parte principale.

È un fatto familiare che un modo di agire, o un genere di vita, ripugnante in origine, si fa per solito nel corso del tempo meno ripugnante — diventando da ultimo indifferente o anche gradevole. Fisiologicamente considerato, un modo sgradevole di agire è quello in cui sentimenti composti devono dar luogo ad azioni composte, mediante strutture nervose complesse che offrono una resistenza considerevole. Il risultato è che, prima di poter eccitare le azioni deve evocarsi un soprappiù di sentimento (comunemente la paura del dolore che può derivare, se non si eseguiscono quelle azioni). Ma siccome le scariche complesse attraverso questi canali complessi li rendono gradualmente più permeabili, ne risulta che la quantità di rappresentazione sgradevole del dolore, la quale si richiede per eccitare le azioni, diminuisce; e in fine la permeabilità di questi canali può diventar tale che la corrente spontanea de i sentimenti ordinari è sufficiente — anzi, questi canali possono diventar necessari per la giusta effusione de i sentimenti ordinari, i quali altri-

Digitized by Google

menti si effondono nell'attività senza scopo che noi chiamiamo irrequietezza.

Dove l'organizzazione ereditata offre già canali per la facile effusione di sentimenti speciali in azioni speciali — cioè, dove preesiste un'emozione che induce a una forma particolare di condotta, noi vediamo che il passaggio spesso ripetuto da tale emozione a tale condotta rende sempre meno resistibile la sua tendenza a trasformarsi in questo modo. Quanto più frequentemente si cede all'impulso, tanto più difficile diventa di frenarlo, finchè da ultimo l'atto ch'esso eccita segue alla più debole sollecitazione dell'impulso. I fatti di quest'ordine, di cui si ànno continui esempi tra gl'impulsi più bassi ed esempi altrettanto chiari, se bene meno frequenti, tra gl'impulsi più alti, sono corollari dello stesso principio generale.

§ **124**. Da questo principio generale, pure, si può derivare una spiegazione di certi caratteri fondamentali dell'intelligenza sviluppata, in quanto si distingue dall'intelligenza che non è sviluppata.

Noi abbiamo visto come dal processo dell'evoluzione nervosa in quanto è determinato da cause fisiche, risulta che le azioni diventano meno automatiche a misura che diventano più complesse. Quando solo un singolo nervo afferente conduce a un singolo ganglio, donde parte un unico nervo efferente verso un unico muscolo, non vi può essere nessuna distinzione e nessuna varietà di azione. Quando l'atto riflesso diventa composto, rispondendo a combinazioni più numerose di stimoli esterni con combinazioni più numerose di azioni interne, il cambiamento è in sè stesso verso la distinzione e la varietà di azione, e apre la via a ulteriori cambiamenti nella stessa direzione. Infatti, come si è accennato nei §§ 107, 109, quanto più complicati diventano gli atti riflessi, tanto più numerosi sono i casi di esitanza che sorgono, sia del genere di quelli che abitualmente precedono ciascun atto riflesso stabilito, sia del genere di quelli che accompagnano gli atti riflessi parzialmente formati. Similmente, a misura che ascendiamo a forme d'intelligenza in cui impressioni altamente complicate dànno origine a specie altamente complicate di condotta, gli adattamenti automatici e istintivi rappresentano una proporzione continuamente decrescente rispetto alla massa de gli adattamenti — v'è un nu-

Digitized by Google

mero sempre più grande di azioni che ànno luogo con deliberazione e consapevolezza, come pure un aumento nella somma di deliberazione e nel grado di consapevolezza. Qual è il significato di questa legge in quanto si applica a differenti gradi di uomini? Essa significa che coloro i quali ànno un sistema nervoso bene sviluppato manifesteranno una premeditazione relativamente spiccata — una rappresentazione abituale di più varie possibilità di causa e di condotta e di conseguenza — una maggior tendenza a sospendere il giudizio e una più facile modificazione di giudizi già formati. Coloro i quali ànno un sistema nervoso meno sviluppato, con più poche e più semplici serie di connessioni tra i loro plessi, mostreranno meno esitazione — saranno inclinati a conclusioni premature che è difficile cambiare. Diversità di questo genere appariscono quando poniamo a confronto le razze dal cervello più grande con quelle dal cervello più piccolo — quando dall'intelletto relativamente prudente dell'uomo incivilito passiamo all'intelletto dell'uomo non incivilito, subitaneo nelle sue illazioni, incapace di pesare le prove, e ostinatamente attaccato alle prime impressioni. E noi possiamo osservare una differenza simile nella specie ma minore di grado tra i modi di pensare de gli uomini e delle donne; poichè le donne fanno più presto a tirar le conclusioni, e ritengono più pertinacemente le opinioni una volta formate.

À un significato analogo la differenza tra i colti e gl'incolti della stessa razza e dello stesso sesso. L'educazione dell'individuo (adoperando la parola educazione nel suo senso proprio) consiste semplicemente nello spinger più oltre quel processo per cui si è svolta l'intelligenza in generale. Essa consiste nell'estendere e nel perfezionare la corrispondenza tra rapporti interni e rapporti esterni — cioè, nell'organizzare le combinazioni delle idee in accordo con le combinazioni de i fenomeni. E il suo concomitante fisico dev'essere la formazione nell'individuo di connessioni più numerose e più complicate di plessi. Il cervello dell'uomo incolto, confrontato con quello dell'uomo colto, dev'essere un cervello in cui le vie seguite dalle scariche nervose sono meno numerose, meno complicate, meno varie nelle resistenze ch'esse offrono — un cervello, per ciò, in cui il numero delle idee che possono seguire a un dato antecedente è minore, e i gradi di forza con cui si possono presentare sono più piccoli — un cervello, quindi, in cui le possibilità del pensiero sono più limitate, ed è meno facile pesare le conclusioni

Digitized by Google

alternative. Questa è la ragione per cui la gente ignorante generalizza frettolosamente, e aderisce ostinatamente alle conclusioni erronee fondate sulle sue scarse esperienze; mentre l'uomo altamente istruito è capace di tenere il suo giudizio indeciso — aspetta maggiori prove, considera altre illazioni possibili diverse da quella ch'egli è inclinato a trarre, ed è pronto ad abbandonare e modificare la sua convinzione quando scopre che i fatti contradicono ad essa.

Senza entrare in ulteriori particolari, sarà manifesto che questi ed altri caratteri dell'intelligenza progrediente armonizzano col principio che le linee di comunicazione nervosa sono formate dal passaggio delle onde di moto molecolare, e diventano tanto più permeabili quanto più frequentemente si ripetono tali onde.

§ **125.** L'evoluzione mentale nelle sue fasi più elevate ci mostra una ulteriore peculiarità, che à la stessa natura generale ed è suscettibile della stessa interpretazione generale. Alludo a quella che risulta dal confrontare i caratteri emozionali delle menti inferiori e superiori.

Noi abbiamo visto che cominciando con i sentimenti semplici, passando ai gruppi di sentimenti, poi ai gruppi di questi gruppi, e così via ad aggregati più voluminosi ed eterogenei, le strutture nervose che ne sono la sede crescono in complicazione per il sovrapporsi di nuovi plessi, onde si coordinano le azioni dei plessi preesistenti. Ne consegue che i sentimenti più primitivi e più semplici, essendo i più direttamente intermedii tra speciali combinazioni di stimoli esterni e combinazioni speciali di azioni adatte, sono i più indipendenti l'uno da l'altro e più capaci di agire separatamente; mentre a misura che si svolgono quei sentimenti posteriori in cui quelli più semplici entrano come componenti, la tendenza di questi ultimi ad agire separatamente diminuisce. In altre parole, lo sviluppo dei più alti plessi è lo sviluppo di meccanismi mediante i quali si eccitano simultaneamente diverse specie di plessi più semplici, e si dà simultaneamente origine ai diversi modi di agire che essi provocano. Ne risulta, dunque, che la progressiva evoluzione dei sentimenti sarà accompagnata da una diminuzione di variabilità e incertezza di condotta. Una natura emozionale non bene sviluppata sarà relativamente impulsiva — ciascuna passione tenderà a manifestarsi subito e con forza, senza

Digitized by Google

freno da parte delle altre, e ad esaurirsi molto presto. Invece, con un alto sviluppo emozionale vi sarà allo stesso tempo poca tendenza a scoppi improvvisi di sentimento — il sorgere simultaneo di uno o più sentimenti contrari adatti alle circostanze ritarderà o modificherà nella maggior parte de i casi le manifestazioni; ma la condotta in fine decisa, dettata da un maggior numero di sentimenti ciascuno de i quali è meno eccitato, sarà più persistente. Qui, come prima, il contrasto fra le razze superiori e inferiori di uomini fornisce una illustrazione; e qui pure, come prima, una ulteriore ma meno spiccata illustrazione è fornita dal contrasto fra uomini e donne.

Anzi, sotto questo, come sotto altri aspetti, l'evoluzione della mente, tanto intellettuale quanto emozionale, si può misurare dal grado di lontananza dalla primitiva azione riflessa. La formazione di conclusioni improvvise, irrevocabili, in base alla più piccola prova, è meno distante dall'azione riflessa che la formazione di conclusioni deliberate e modificabili dopo che si sono raccolte molte prove. E, similmente, il rapido passaggio da emozioni semplici alle forme particolari di condotta, alle quali esse inducono, è meno distante dall'azione riflessa che il passaggio relativamente incerto dalle emozioni composte alle forme di condotta determinate dall'incitamento collettivo de gli elementi che le compongono.

Digitized by Google

CAPITOLO VIII.

Prove ricavate dalle variazioni normali.

§ **126**. Fin qui si è considerata l'evoluzione delle strutture nervose e delle loro funzioni senza riguardo alle mutevoli condizioni fisiologiche, che influiscono sul processo di momento in momento, come pure di generazione in generazione. Noi abbiamo parlato come se le azioni fisiche per cui si aprono e sono resi più permeabili i canali nervosi, egualmente a quelle per cui le scariche lungo i canali stabiliti producono i loro effetti rispettivi, siano azioni sempre simili di genere e di grado, se simili di genere e di grado sono gli stimoli e le strutture. Ma questo non è il caso. Qui noi dobbiamo tener conto di diverse circostanze, generali e locali, le quali modificano l'influenza dello stesso agente esterno sulla stessa parte interna, e osservare la corrispondenza tra le variazioni dell'effetto fisico e le variazioni concomitanti dell'effetto psichico.

Per seguir meglio nel pensiero la produzione di queste variazioni, spingiamo più avanti un confronto già fatto. Nel descrivere come le scariche di moto molecolare seguono le linee di minima resistenza, e come ripetendosi le rendono linee di minor resistenza, fu fatto notare che per questo rispetto c'è un' analogia tra lo scorrere del moto molecolare e lo scorrere di un liquido, poichè una corrente si apre un canale tanto più grande e definito, quanto più essa è forte e continua (§ 96). Che il trasferimento del moto molecolare può giustamente esser così paragonato, noi lo vediamo nel caso di quelle forme di moto molecolare conosciute col nome

Digitized by Google

di calore e di elettricità, la conduzione delle quali attraverso corpi solidi è assomigliata ad una corrente che à luogo più facilmente attraverso talune sostanze che attraverso altre, e che, in corpi aventi molecole polarizzate, passa con minor resistenza in alcune direzioni che in altre (1). Ritornando dunque all'ipotesi comune di un " fluido „ nervoso che si muove in " correnti „ di nervi — ammettendo che, se bene il moto molecolare che opera gli affetti nervosi non sia un fluido, e il suo trasferimento non sia una corrente, essi si possono convenientemente trattare come se fossero tali, consideriamo quali variazioni di risultati speciali sorgeranno da variazioni incidentali nella genesi e nella fuga del fluido nervoso. Consideriamo il sistema nervoso come un sistema immensamente complicato di canali, alcuni ampi e che permettono un facile decorso, altri stretti e poco permeabili — alcuni comunicanti tra loro mediante larghe aperture, e altri mediante aperture attraverso le quali niente passa fuorchè sotto un' alta pressione; ma tutti più o meno permeabili e più o meno connessi. Supponiamo che l'aggregato di canali così costituito abbia numerosi punti attraverso i quali sfugge il suo contenuto, e numerosi punti attraverso i quali vengono afflussi che ne aumentano il contenuto; e che questi punti di sottrazione e addizione siano aperti in varie località, in vario numero, e in vari gradi — onde qualche volta le sottrazioni sono in eccesso e qualche volta le aggiunte. Di qui desumiamo una considerevole variabilità di pressione nel fluido che riempie questi canali ramificantisi — poichè ora qualche eccessivo riflusso à grandemente ridotto la sua pressione, e ora il grande afflusso à sollevato la pressione al di sopra dell'altezza solita. E in fine, tiriamo il necessario corollario che in un certo periodo le sue correnti basse passano soltanto lungo i canali pienamente aperti e i più permebili, mentre in un altro periodo di alta marea le correnti aprono la via in canali meno permeabili, e, aiutate da i perturbamenti locali, sfuggono anche attraverso i canali meno permeabili.

Simbolizzando così le azioni fisiche a cui è esposto il sistema nervoso nel suo complesso, domandiamoci quale influenza eserciteranno sulle sue funzioni i cambiamenti delle condizioni fisiologiche, e come saranno modificati gli stati subiettivi concomitanti.

---

(1) Vedi *Il Calore come una Forma del Moto* del prof. Tyndall, cap. VII.

Digitized by Google

§ **127**. Si prendano anzi tutto le variazioni generali, che si osservano ponendo a confronto certi caratteri mentali della giovinezza e della vecchiaia.

Finchè il consumo e la reintegrazione sono rapidi, il sistema ramificato di canali, che forma il sistema nervoso, riceve un così grande e perpetuo afflusso in numerosi punti, ch'esso rimane bene riempito nonostante il grande deflusso che à luogo continuamente in altri numerosi punti. Le onde entranti di moto molecolare, cagionate dalle impressioni periferiche, sviluppano ad ogni momento nei centri sensorii onde più grandi, o, come le possiamo qui chiamare, effusioni repentine di " fluido nervoso „; e da i plessi voluminosi dei centri più alti, risvegliati dalle combinazioni de i perturbamenti che sorgono in tal modo, si aggiungono al contenuto del sistema nervoso effusioni ancor più potenti e continue. Considerando da prima i risultati fisiologici, noi vediamo che i canali del sistema nervoso automatico sono riempiti fino a traboccare. Il cuore pulsa poderosamente; il canale alimentare opera con vigore; i polmoni sono ben gonfi; e ogni organo glandolare riceve quella scarica continua che mantiene i particolari cambiamenti molecolari eseguiti in esso. Intanto i muscoli volontari, ricevendo la loro parte di questo abbondante deflusso, sono tutti in uno stato di tensione parziale, producendo così attitudini che indicano vigore; e ciascuno di essi è pronto a contrarsi con grande forza, e a conservare la contrazione per un lungo periodo. Fra i risultati psichici concomitanti, noi vediamo che ambedue gli ordini di sentimenti sono vivi: le sensazioni sono distinte, e le emozioni vivaci. Vediamo anche — e questo è ciò che qui più specialmente c'interessa — che è facile lo stabilirsi di rapporti tra i sentimenti, e che i rapporti quando sono stabiliti ànno una relativa permanenza. Qualunque siano le linee aperte di comunicazione nervosa, lungo di esse passano scariche che sono forti perchè la pressione è grande; donde risulta una grande somma di riordinamento molecolare lungo ciascuna linea seguìta da una scarica. Una susseguente scarica simile passa con relativa facilità, onde lo stato antecedente produce agevolmente lo stato conseguente — i termini del rapporto acquistano coesione — di esso si à buona memoria.

La connessione reciproca di fenomeni nella vita avanzata rivela in modo più chiaro, per contrasto, la legge che stiamo considerando. Al pari del corpo in generale, il sistema nervoso è fornito

Digitized by Google

di un sangue più povero, che circola più lentamente; e quindi allorchè si consuma, è reintegrato meno rapidamente. I suoi canali, per ciò, ricevono ad ogni momento afflussi più deboli di fluido nervoso; la pressione generale è diminuita; e tutti i vari afflussi traboccanti diventano minori. I risultati fisiologici sono che le azioni de i visceri procedono più lentamente. La digestione, se non positivamente difficile, rappresenta un peso sensibile; e la propulsione del sangue alla superficie non è più abbastanza attiva da compensare una qualsiasi grande perdita di calore. In tutto il sistema muscolare pure si vede l'insufficienza della scarica nervosa, sia nel rilassamento cronico dell'attitudine, sia nel rapido succedere della fatica all'esercizio. Psichicamente, questo è uno stato in cui i sentimenti risvegliati sono meno vivi, e i rapporti formati tra essi ànno meno coesione. Per leggere si richiede una luce forte, il gusto e l'odorato diventano meno acuti, l'udito si fa ottuso, e c'è apatia in presenza di circostanze che offrono forti emozioni piacevoli a i giovani. Allo stesso tempo il relativo bisogno di coesione tra le impressioni si rivela nella incapacità di ricordare i nomi delle persone, le date de gli avvenimenti, ecc. E se rintracciamo le fasi successive del decadimento della memoria, noi vediamo ch'esse seguono l'ordine che si può inferire dall'ipotesi. Tra le impressioni connesse che non aderiscono più in modo da richiamarsi l'una l'altra, le prime sono quelle prodotte dalle cose comuni di ogni giorno — quelle rappresentate nel sistema nervoso da linee, attraverso le quali soltanto una volta sono passate deboli scariche. Notizie interessanti che sono lette, e avvenimenti passeggeri di considerevole importanza, cessano tosto di essere ricordabili, se bene si possono ancora ricordare notizie e avvenimenti simili che risalgono alla gioventù: il quale fatto à la sua ragione in ciò che i canali di comunicazione nervosa, aperti molto tempo addietro dalle forti correnti che corrispondono ai sentimenti vivi della giovinezza, rimangono più permeabili di quelli recentemente aperti dalle correnti più deboli che corrispondono a i sentimenti più deboli della vecchiaia. Lasciando da parte molte gradazioni, noi veniamo a incoerenze di pensiero in cui il luogo ora abitato è confuso con i luoghi abitati molto tempo fa, e si allude a un affare della mezza età come se fosse stato concluso ieri — incoerenze le quali implicano che canali relativamente permeabili sono ora abbandonati fino al punto che le scariche lungo essi non

Digitized by Google

risvegliano gli elementi di queste idee familiari nei loro giusti rapporti. E da ultimo noi giungiamo allo stato estremo, spiegabile nello stesso modo, in cui anche membri della famiglia, i quali sono stati compagni durante la vita, cessano di esser riconosciuti.

§ **128.** Consideriamo poi certe variazioni psichiche generali, che accompagnano differenze di costituzione fisica. Ad alcune di queste, della stessa natura come le precedenti, daremo uno sguardo prima di passare ad alcune di un'altra natura.

In conseguenza di forme speciali di eredità, forme speciali di educazione, e forme speciali di modi di vita, certe specie di alte manifestazioni mentali possono accompagnarsi con la debolezza del corpo. Ma classificando tali casi come deviazioni anormali da quell'equilibrio costituzionale, che è necessario per permettere la sopravvivenza attraverso le generazioni future, e limitando la nostra attenzione a casi dove nessuna mostruosità è stata prodotta con lo sforzare eccessivamente l'individuo o i suoi antenati, noi scopriremo, io credo, una connessione tra l'abbondante vigore fisico e la capacità di pensare e di sentire, come pure tra la pesantezza dell'organismo e la relativa inerzia, intellettuale ed emozionale. Da un lato abbiamo un tipo di uomo, la cui traboccante energia muscolare lo rende superiore nei passatempi, nei giuochi, e in atti di forza; che è acutamente suscettibile di tutti gli ordini di piaceri, di carattere sensibile ed emozionale; che acquista facilmente il sapere, e lo mantiene con tenacia; e che, dopo aver lasciato la vita accademica durante la quale egli spiccò sempre per questi caratteri uniti, acquista distinzione in parte a causa della sua attività mentale (che non è necessariamente di un ordine elevato), e in parte a causa della forza dell'organismo, che lo pone in grado di sopportare un'applicazione intensa e prolungata. Da l'altro lato noi abbiamo un tipo di uomo, le cui funzioni fisiche sono lente; che fin dall'adolescenza poco si cura di esercizi attivi; che anche nella giovinezza è indifferente a piaceri che altri godono grandemente; che trova sempre faticoso l'apprendere: e che, più tardi nella vita, cade in una pigrizia apatica.

Questi contrasti fra uomini, i cui sistemi nervosi operano sotto alta pressione e sotto bassa pressione rispettivamente, sono da me notati meno allo scopo di mostrare la loro analogia coi contrasti fra i giovani e i vecchi, che allo scopo di attrarre l'attenzione su

Digitized by Google

un altro genere di contrasti concomitanti. Abbiamo visto che quando la pressione in tutto il sistema nervoso è alta, onde qualsiasi perturbamento che facilita la fuga lungo certi canali è seguìto da una forte corrente lungo quei canali, anche se essi non sono molto permeabili, accade facilmente che rivivano antiche connessioni d'idee e si formino nuove connessioni che ànno una grande coesione. Ma accade molto più di questo. Siccome i plessi nervosi più alti s'intrecciano in modi così intricati, in corrispondenza coll'intricato intreccio de i fenomeni, avviene necessariamente che un'onda di fluido nervoso fatta entrare in uno di essi, se bene sfugga per la massima parte lungo certi canali i più permeabili, sfugge in parte lungo altri canali che sono meno permeabili. Quanto più forte è l'onda, tanto più grande è il numero di queste scariche supplementari, e tanto maggiormente si fanno sentire tutte le scariche, più grandi e più piccole — precipitandosi in più numerose e remote ramificazioni de i plessi, ne i quali entrano. Corrispondente a questo risultato fisico, il risultato psichico consiste nella produzione d'idee che sono più numerose e più distinte e più discorsive. L'area della coscienza simultaneamente si allarga e si rischiara a misura che cresce la pressione del fluido nervoso, onde mentre i suoi elementi vicini e centrali diventano più chiari, gli elementi più lontani dal centro vengono in vista. Tra i due tipi di costituzione sopra descritti, noi vediamo quelle differenze mentali che si possono da ciò inferire. L'uomo il cui sistema nervoso opera sotto alta pressione ci mostra un'abbondanza d'idee. Egli à sempre qualche cosa da dire; e istantanemente trova parole adatte all'occasione. Tutte le conseguenze prossime di una situazione o di un avvenimento gli si presentano rapidamente; e delle diverse vie che quasi simultaneamente si offrono, egli prende quella appropriata. Egli così dimostra ciò che chiamiamo " presenza di mente "; e abitualmente fidando con buon successo nella fecondità de' suoi espedienti, egli à coraggio nell'affrontare le difficoltà. Nell'uomo il cui sistema nervoso opera a bassa pressione, i pensieri vengono lentamente in una singola fila invece di venir rapidamente in una colonna formata di molti pensieri quasi simultanei. Le varie cause e conseguenze possibili di ciascun atto si fanno strada nel suo cervello gradualmente ad una ad una, e alcune di esse non si presentano affatto; onde l'occasione è passata prima che egli abbia avuto tempo di adattarsi ad essa. Trovandosi per conseguenza

Digitized by Google

incapace di gareggiare con uomini che ànno " la testa a casa ", egli lascia le ampie strade affollate della vita e si riduce alle vie tranquille fuori di mano.

§ **129**. Che cause fisiche generali dànno luogo a tali differenze psichiche generali, si vede non solo nel mettere a confronto la mente dei giovani e quella dei vecchi, come pure la mente di persone d'indole vivace e quella di persone d'indole tarda, ma anche nel porre a confronto gli stati organici esaltati e depressi dello stesso individuo.

La maggior parte delle persone à avuto esperienza di una prostrazione generale, durante la quale i piaceri si accettano con apatia, mentre il pensare è una fatica e lo sforzo di ricordare cose poco familiari ripugnante; e a questa minor coesione d'idee si accompagna un minor numero di esse — invece di venire in una folla continua, esse vengono come un sèguito di competitori. Reciprocamente, c'è un invigorimento eccezionale, che spesso si può ricondurre a qualche combinazione favorevole di condizioni, fisiche e sociali (come una escursione insieme con intimi amici), in cui le manifestazioni mentali sono insolitamente vive e abbondanti. Ogni pensiero si afferra in modo chiaro e rapido; le espressioni adatte vengono alla bocca senza esitazione; gli esempi sono pronti all'istante; aneddoti da lungo tempo dimenticati tornano alla memoria; e dalla piena d'idee, ora così ampia e veloce, anche coloro che non sono ordinariamente spiritosi ricavano facilmente quelle combinazioni complesse di somiglianza e di differenza che costituiscono lo spirito.

Evidentemente queste deviazioni opposte dallo stato medio si possono interpretare, al pari delle altre, come prodotte da una pressione relativamente bassa e da una pressione relativamente alta in tutto il sistema nervoso.

§ **130**. Un'altra variazione ancora dello stato organico, che à luogo quotidianamente, ci presenta una serie di effetti simili similmente prodotti.

La diminuzione della corrente nervosa, la quale, raggiunto un certo punto, si rivela in una crescente tranquillità, che va a finire nel sonno, è accompagnata da una serie discendente di attività psichiche in conformità del principio generale esposto. Quando co-

Digitized by Google

mincia la sonnolenza, anzi tutto vengono meno le connessioni più deboli e più complesse di idee, come anche diminuisce la quantità di queste. Il pensiero abbandona i suoi sentieri più remoti e meno battuti, e limita le sue escursioni a i sentieri più familiari — osservazioni e allusioni triviali prendono il posto dello spirito e della riflessione. Limitandosi gradualmente a una sfera ancor più ristretta, la coscienza viene in sèguito ad esser costituita di poco altro che quelle interpretazioni quasi automatiche delle impressioni ricevute dalle cose intorno — interpretazioni che costituiscono il riconoscimento di queste. E in fine, quando la circolazione è caduta al grado richiesto, ed è stata raggiunta la marea bassa della corrente nervosa, nè pure il luogo e le persone si conoscono più.

I sogni, che ànno luogo durante il sonno che segue, presentano caratteri aventi un significato simile. Infatti la coscienza nel sonno, mentre differisce dalla coscienza nella veglia sopra tutto perchè è indipendente e non è corretta dalle impressioni ricevute attraverso i sensi, differisce anche come la coscienza dei vecchi differisce da quella dei giovani, o quella degl'inerti da quella dei vivaci. I suoi elementi hanno minor coesione e sono meno abbondanti. Un sogno ordinario è così debole che non si può richiamare alla memoria a meno che non ci si pensi subito dopo svegliati; e allora si possono richiamare solo alcune delle sue scene finali. Nè pure la coesione di queste si estende ad uno spazio alquanto considerevole; ma a causa di qualche associazione accidentale ogni nuovo atto o avvenimento trasporta in una serie affatto diversa di atti o di avvenimenti — vi è un perpetuo divagamento da ciò che si era proprio prima pensato o voluto. Intanto il restringersi dell'area della coscienza si rivela nella mancanza di quei numerosi pensieri collaterali che le scene successive sono adatte a risvegliare, e nella conseguente accettazione di queste scene senza alcun senso della loro assurdità. Sognar di volare e non aver sentore di alcuna illusione implica che il pensiero è limitato a un corso ristretto d'idee semplici, e che non si risveglia alcuna ricordanza di quelle esperienze opposte e di quei concetti generali ricavati da esse, che lo scetticismo e l'incredulità presuppongono.

Incontriamo una verificazione quando confrontiamo i sogni che accompagnano la circolazione tranquilla del sangue, con i sogni che accompagnano una circolazione eccitata — o attraverso l'organismo nel suo complesso o attraverso il cervello soltanto. Infatti

Digitized by Google

in condizioni le quali implicano una rapidità di cambiamento molecolare, e per conseguenza di scarica nervosa, più grande di quella solita durante il sonno, i sogni diventano più vivi e più razionali. Molti atti sono eseguiti in successione, avendo di mira qualche scopo desiderato; e i primi membri della serie non scompariscono del tutto dalla coscienza a misura che sorgono i più recenti. Allo stesso tempo le cose fatte, i mezzi adoperati, le difficoltà superate, sono meno in disaccordo con la esperienza della veglia, a causa della maggiore estensione del pensiero, e del conseguente accompagnamento della critica sulla corrente principale d'idee.

§ **131.** Un'altra classe di fatti offre un problema analogo, suscettibile di una soluzione analoga. Alludo alle variazioni psichiche, che accompagnano le variazioni non nello stato dell'organismo come un tutto, ma nello stato delle sue diverse parti.

Dato un sistema nervoso in qualsiasi condizione organica, che cosa accadrà al resto se una porzione di esso è grandemente eccitata? Supponendo che una scarica potente in una direzione richieda molto dalla provvista generale di fluido nervoso, quali saranno gli effetti sulle scariche in altre direzioni? La questione non è per certo semplice; poichè ordinariamente un'azione nervosa è accompagnata da un polso invigorito e da un elevamento della respirazione, donde risulta che, essendo meglio fornito di materiali, il sistema nervoso genera più fluido nervoso. Fino ad un certo punto, dunque, l'efflusso che avviene nell'eseguire qualche specie di funzione à l'effetto di aumentare invece di diminuire l'efflusso generale. Questo è specialmente il caso in quelle forme di dispendio nervoso, che dànno luogo a un maggior eccitamento delle sensazioni ed emozioni. Non di meno, v'è ragione di sospettare che si producono taluni effetti come quelli che l'ipotesi presuppone.

Quando lo sforzo muscolare è improvvisamente spinto all'eccesso, per esempio, correndo per una lunga distanza con la massima velocità, o arrampicandosi su per un monte finchè si è costretti a fermarsi per mancanza di fiato, la facoltà di pensare diminuisce in modo apprezzabile. Se bene rimane facile unire le idee in combinazioni semplici, diventa difficile unirle in combinazioni complesse — una questione metafisica richiede uno sforzo mentale maggiore di quello che può farsi. Le emozioni subiscono un indebolimento simile — ne segue un'apatia temporanea. Cioè una sottrazione ec-

Digitized by Google

cessiva di fluido nervoso diminuisce tanto la pressione generale in tutto il sistema nervoso, che nessuna scarica à luogo lungo i canali meno permeabili. È vero che l'aerificazione del sangue resta indietro, e che la genesi diminuita di fluido nervoso diventa così una causa parziale di questi effetti; ma noi troveremo prove che essa è soltanto una causa parziale. Infatti l'asserita connessione di fenomeni si mostra in modo chiarissimo nel passare a quelle scariche nervose, le quali non ànno come loro concomitante un maggiore eccitamento de i sentimenti. Quando i muscoli e le glandole del canale alimentare sono in opera, l'azione del cuore e dei polmoni si eleva; e con ciò è favorito lo sviluppo dell'energia nervosa. Ma la loro attività non dà luogo a un tale aumento di sviluppo di energia nervosa, come quello prodotto dall'attività de gli organi locomotori, poichè essa non offre sensazioni dirette, nè produce incidentalmente percezioni e idee più vive e svariate, con i sentimenti immediati e remoti che queste presuppongono. Per conseguenza, la sottrazione di fluido nervoso da parte dello stomaco, quando vi è stato introdotto il cibo, è un taglio quasi non compensato dalla provvista generale di fluido nervoso. Nella giovinezza non si sente molto l'effetto mentale; ma nell'età media e dopo, noi vediamo che la digestione di un pasto pesante (almeno in mancanza di eccitamenti sociali) dà luogo a una tale diminuzione di pressione in tutto il sistema nervoso, che soltanto le relazioni semplici e aderenti d'idee si formano con facilità. I processi del pensiero, i quali presuppongono scariche attraverso sistemi complicati di canali che non sono molto permeabili, sono eseguiti con difficoltà. C'è un'avversione al lavoro mentale non meno che al lavoro fisico; e non raramente, la corrente si abbassa fino al punto che, diventando deboli e confuse anche le relazioni più semplici delle idee, segue tosto la incoscienza del sonno.

§ **132**. Si possono scoprire antagonismi più speciali, affini a questi nella loro natura e nei loro effetti. Una emozione molto forte attinge tanto alla provvista di fluido nervoso da rendere incapace l'intelletto di agire in una gran parte della sua sfera più alta. I concetti che corrispondono alle linee di produzione e di scarica dell'emozione, si possono formare con facilità e vivezza (se bene in alcune persone anche questi cadono in confusione); ma

Digitized by Google

i concetti non connessi coll'occasione, specialmente quelli di genere astratto o complicato, diventano per il momento impossibili. Sembra che vi sia qualche ragione per credere che, reciprocamente, un grande dispendio di energia in intensa attività intellettuale è accompagnato da una diminuzione temporanea di sensibilità emozionale. Si può pure sospettare che una concentrazione intellettuale continuata per molto tempo, di una specie che è accompagnata da poco o nessun eccitamento emozionale, conduce a un indebolimento permanente delle emozioni. Anzi, c'è un antagonismo delle diverse facoltà, che sembra render ciò necessario, in quanto che esse lottano l'una con l'altra per le provviste d'energia e di materiali dallo stesso fondo generale.

Ma la soluzione più interessante e istruttiva appartenente a questo gruppo è quella fornita dalle aberrazioni che le emozioni producono tra i processi intellettuali. Quando ricordiamo che i plessi, che cooperano in qualsiasi complicato atto mentale, sono costituiti di molteplici canali di vari gradi di permeabilità, noi vedremo che l'atto mentale si può eseguire propriamente solo quando le scariche attraverso i plessi cooperanti ànno luogo sotto la pressione normale. Come si è prima dimostrato, i plessi meno permeabili sono i primi a diventare funzionalmente inattivi col diminuire della pressione; e qui è da osservare che per la stessa ragione, col diminuire della pressione le scariche delle parti meno permeabili di ciascun plesso s'indeboliranno in modo apprezzabile prima di quelle delle parti più permeabili. Ma gli adattamenti mentali esatti, presupponendo coordinazioni nervose accurate, dipendono dal mantenimento di giuste *proporzioni* tra i gradi di forza delle scariche; e tutto ciò che altera queste proporzioni è di ostacolo agli adattamenti. Di necessità dunque una forte emozione perturba l'equilibrio intellettuale. Tanto i disordini delle percezioni quanto i disordini dei giudizi complessi ci mostrano ciò. Tra i disordini delle percezioni, io posso ricordare quelli che la grande paura produce — poichè l'erronea interpretazione delle impressioni visive è in questo stato di mente molto spiccata. Ma esempi che sono migliori, perchè gli effetti si possono misurare numericamente, si presentano tra coloro che eseguiscono giuochi di abilità. Se quando si è sul punto di fare un colpo al bigliardo, la presenza di spettatori o altro motivo à suscitato una qualche emozione, molto facilmente si fallisce; e ciò accade, se bene l'azione

Digitized by Google

del cuore e il tono dei muscoli non siano modificati in modo apprezzabile. La causa è chiara. Il buon successo presuppone una grande esattezza nei rapporti tra le molte contrazioni combinate, e nell'adattamento di esse tutte alle molte impressioni combinate: i rapporti tra le quali devono anch'essi essere apprezzati in modo esatto. Ma quando una grande corrente di fluido nervoso alle parti del sistema nervoso occupate in una emozione à diminuito la pressione, sotto la quale si compiono queste scariche sensorie e motrici attraverso i plessi cooperatori, i rapporti tra le azioni delle loro parti si mutano tanto che la coordinazione diviene imperfetta. Che tra quelle azioni intellettuali più alte che noi classifichiamo come giudizi, un perturbamento simile conduce a un disordine simile, è evidente. Prendiamo un caso. Il decidere quale di parecchi risultati seguirà con la massima probabilità a un dato passo, per esempio, in un contratto, presuppone la rappresentazioni di essi come prodotti da motivi e circostanze complesse. Questi diversi risultati sorgono nella coscienza con differenti gradi di vivezza e insistenza; e credere che uno di essi si verificherà significa sentire che quest'uno persiste nella coscienza più decisamente de gli altri — dove la maggior persistenza è determinata da una certa preponderanza di esperienze affini. Ma la giusta proporzione tra le tendenze di queste diverse rappresentazioni a sorgere e a continuare dipende dal mantenimento della pressione normale del fluido nervoso. A questa fanno ostacolo tanto localmente quanto generalmente le forti emozioni. In primo luogo, le emozioni particolari eccitate riguardo alla questione da decidersi disturbano il giudizio accrescendo la scarica lungo quelle linee di rappresentazione che promuovono il loro proprio eccitamento. In secondo luogo, queste emozioni particolari, o quali si siano altre emozioni, disturbano il giudizio influendo sulla provvista generale di fluido nervoso. Sotto l'alta corrente che l'allegria estrema presuppone, le scariche nervose passano facilmente lungo i canali meno permeabili, e le rappresentazioni più deboli sono sollevate più vicino al livello delle più forti, così che il discernimento diventa meno agevole; onde accade che risultati improbabili di un genere derivato si reputano probabili. Invece sotto uno stato di animo depresso, il giudizio fallisce perchè le proporzioni tra le scariche nervose trovano un ostacolo in senso opposto.

Digitized by Google

§ **133**. Per spiegare però appieno questi ultimi disordini del giudizio, noi dobbiamo tener conto di una ulteriore classe di variazioni tra le attività mentali. Nell'entrare a trattare di questa classe, io trovo l'opportunità di compiere una promessa fatta altrove (1), dove, dopo aver esposto un'ipotesi intorno alla natura dei piaceri e dei dolori, fu accennato che sviluppando l'argomento si avrebbero delle prove in uno stadio più progredito. Vedemmo esservi ragione per credere che " mentre i Piaceri e i Dolori sono in parte costituiti di quegli elementi locali e manifesti di sentimento, risvegliati direttamente da stimoli speciali, essi si compongono in gran parte, se non principalmente, di elementi secondari di sentimento indirettamente risvegliati da una stimolazione diffusa del sistema nervoso ". Qui noi abbiamo da considerare quali ulteriori ragioni per creder ciò siano ora manifeste, e a quali ulteriori soluzioni esse c'introducono.

Che ogni piacere o dolore speciale, periferico o centrale, produce un effetto diffuso, è chiaro. Io non intendo semplicemente dire che questo è un corollario dall'argomento precedente: intendo dire ch'esso si può dimostrare sperimentalmente. Oltre al fatto familiare che ciascuna forte sensazione o emozione influisce sull'azione del cuore, noi abbiamo il fatto che la corrente concomitante di fluido nervoso, diffondendosi lungo tutti i nervi vaso-motori, muta lo stato delle arterie attraverso l'intero corpo. Molto più dunque essa si diffonde attraverso quelle parti più direttamente connesse del sistema nervoso, che sono sedi di azioni consapevoli. Ciò che rimane qui dunque da indagare è fino a che punto si specializza la diffusione secondo la natura del sentimento.

Nel rintracciare la genesi delle emozioni, noi abbiamo visto che i plessi i quali coordinano certi gruppi d'impressioni ricevute dal di fuori con le azioni combinate ad esse corrispondenti, s'intrecciano di necessità con i plessi affini che eseguiscono coordinazioni affini. Abbiamo inferito che quando un plesso particolare è eccitato, esso eccita immediatamente la massa dei plessi affini con i quali esso è organizzato — donde risulta che i sentimenti conformi a questa massa di plessi eccitati si risvegliano, e nel loro aggregato molteplice ma vago costituiscono l'emozione concomitante.

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 128.

Digitized by Google

Ma il processo non finisce qui. Questa massa di plessi così eccitati deve scaricarsi, e la questione che ora si presenta è — quali direzioni generali prenderà la scarica, e quale sarà la natura generale de i sentimenti prodotti? La risposta è questa. Qualunque massa eccitata di plessi si scaricherà nelle masse di plessi con le quali à più in comune, e queste in altre che ànno simili rapporti con esse. Ora i plessi in cui à sede una specie di emozione piacevole, devono avere molto in comune con i plessi in cui ànno sede alcune altre specie di emozioni piacevoli, visto che i plessi esterni di fenomeni a cui si riferiscono ànno molto in comune, e frequentemente si verificano insieme. Ai sorrisi e ai toni che esprimono affetto si avvicinano quelli che esprimono approvazione. Il linguaggio naturale dell'approvazione è molto simile al linguaggio naturale del sentimento di benevolenza. La maniera di uno il quale agisce gentilmente verso di noi è simile alla maniera che in molte occasioni trascorse à preceduto e accompagnato il ricevimento di gentilezze, e risveglia una oscura consapevolezza di piaceri che ne seguirono — forse di una società gradevole, forse di uno splendido paesaggio, forse di passatempi all'aria aperta, forse di tutte queste cose insieme. Evidentemente, dunque, una emozione piacevole qualunque à la tendenza ad effondersi nell'eccitare in parte altre specie di emozioni piacevoli; onde, più o meno remotamente, tutte le specie di piaceri vengono a presentarsi idealmente in un modo debole. Ma siccome oltre ad essere deboli, essi sono così molteplici e così vari nella qualità, la coscienza risultante è affatto indefinita; e si può descrivere soltanto come un senso di sodisfazione e di felicità. Similmente dicasi dei dolori. Una forma particolare di sofferenza fisica, prodotta da un disordine interno, si collega in virtù della grande rassomiglianza con altre forme di sofferenza fisica così prodotte; alcune di queste per le loro posizioni e qualità si associano nella coscienza con i dolori cagionati da tagli e ferite esterne; alcuni di questi, poi, sono connessi nell'esperienza con le impressioni ricevute da esseri che erano sul punto d'infliggerci danni fisici; e, di tali impressioni, alcune ànno molto in comune con quelle ricevute da uomini i quali, se non minacciano offese fisiche, faranno probabilmente qualche cosa che sarà positivamente o negativamente dannoso a noi ne' suoi risultati ultimi. Quindi un dolore speciale, o piuttosto il fluido nervoso liberato che il suo verificarsi presuppone, effon-

Digitized by Google

dendosi lungo linee di minor resistenza, risveglia in parte le idee di dolori associati, e per via di queste una coscienza più vaga di dolori più lontanamente connessi, finchè in virtù della sua diffusione ultima si genera un oscuro sentimento di sconforto o d'infelicità. E di qui risulta la singolarità fatta notare altrove (1), che la coscienza totale prodotta da un piacere (o dolore) particolare è molto più simile alla coscienza totale prodotta da altri piaceri (o dolori) particolari, che non sia il sentimento iniziale che risveglia quello a i sentimenti iniziali che risvegliano questi.

Unendo a questo concetto le illazioni raggiunte più sopra, diventa possibile spiegare una rimanente variazione psichica di natura apparentemente misteriosa. Come accade che un certo stato della circolazione, o del sangue, o di ambedue, cagiona nella coscienza un predominio d'idee penose e un vago sentimento di malessere morale, mentre un altro stato della circolazione, o del sangue, o di ambedue, cagiona un predominio d'idee piacevoli, sostenuto da un senso generale di contentezza o anche di esilaramento — e ciò, pure, in presenza delle stesse circostanze? Noi non troviamo la risposta in alcuna legge riconosciuta dell'attività psichica; nè alcuna risposta sembra deducibile da i principii stabiliti della fisiologia de i nervi. Troveremo tuttavia una risposta in quella sintesi dell'una e dell'altra, di cui noi andiamo qui in traccia.

La diffusione delle scariche nervose è ordinariamente ancor più ampia di come io l'ò or ora descritta — è anzi, come si è indicato da principio, universale. Quando i sentimenti iniziali sono di un genere piacevole, la diffusione è *prevalentemente* nella direzione de i sentimenti piacevoli associati; e reciprocamente, quando i sentimenti iniziali sono di un genere penoso. Ma la diffusione non avviene mai esclusivamente nell'una direzione o nell'altra, perchè i sentimenti iniziali dell'un genere o dell'altro non si possone separare da sentimenti iniziali concomitanti i quali, se non di un genere opposto, sono tuttavia di un genere connesso con ambedue — cioè, i sentimenti indifferenti. Le impressioni visive e uditive, le sensazioni di tatto e di tensione muscolare, che di momento in momento formano la massa della nostra coscienza definita, si connettono nell'esperienza tanto con piaceri quanto con dolori; e, se

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 128.

Digitized by Google

non sono combinate in modi particolari, esse tendono a risvegliare idee tanto dell'un genere quanto dell'altro. Ordinariamente, per ciò, quello sfondo della coscienza che costituisce il nostro " stato di mente ", in quanto si distingue dalle nostre sensazioni, percezioni e idee transitorie, è un composto neutro in cui l'aggregato dei sentimenti piacevoli perpetuamente nascenti si fonde coll'aggregato dei sentimenti dolorosi perpetuamente nascenti. L'equanimità si può paragonare alla luce bianca, la quale, se bene composta di numerosi colori, non à colore; mentre le disposizioni piacevoli e dolorose della mente si possono paragonare alle modificazioni della luce, che risultano dall'aumentare le proporzioni di alcuni raggi o dal diminuire le proporzioni di altri. " Ma ora, — si domanderà, — questa interpretazione ci aiuta essa a spiegare la genesi della depressione mentale e della vivacità mentale? Sviluppando la similitudine, non si può forse dire che, come col rendere più intensa la combustione noi aumentiamo lo splendore della luce senza alterarne la qualità, così, coll'elevare l'attività nervosa, noi dovremmo semplicemente accrescere la vivezza della coscienza lasciandone intatta la qualità? ". La ragione per rispondere negativamente è questa.

Una delle leggi dell'associazione, è che quanto più forti sono i sentimenti connessi nell'esperienza, tanto più facilmente l'uno richiama in sèguito l'altro; e noi abbiamo trovato che il riscontro fisico di questa legge consiste in ciò, che il canale seguìto da qualsiasi scarica nervosa è reso più permeabile in proporzione dell'aumento della scarica. Ora i dolori in generale sono più intensi de i piaceri in generale. Anzi, come fu fatto notare altrove trattando de gli uni e de gli altri (1), i dolori dell'ordine positivo risultano da gli eccessi di azioni che in gradi minori sono piacevoli. A parità di condizioni dunque (cioè, facendo il confronto tra piaceri e dolori che appartengono alla stessa classe, e che sono stati similmente ripetuti nell'esperienza), l'idea d'un dolore segue il suo antecedente nella coscienza più prontamente che l'idea di piacere. Da l'altro lato, i piaceri, benchè meno intensi, sono più numerosi, e sono più variamente collegati con altri elementi della psiche. Partendo dalla massa di sentimenti indifferenti che formano

(1) *Le Basi del Pensiero*, § 123.

Digitized by Google

la nostra ordinaria coscienza percettiva, noi possiamo dire che nello " stato di mente „ che costituisce il suo sfondo, tende a nascere un piccolo numero di sentimenti penosi che sono forti, un numero più grande di sentimenti che sono meno forti, e un numero molto più grande di sentimenti che sono solo lievemente piacevoli: onde le loro coesioni rispettive con i sentimenti indifferenti diventano, per le ragioni date, meno forti a misura ch'essi diventano più numerosi. Compreso ciò, per giungere alla soluzione che cerchiamo, noi abbiamo solo da domandarci come opereranno le variazioni di pressione in tutto il sistema nervoso. Quando questa pressione è alta, le linee meno permeabili di scarica, corrispondenti alle associazioni più deboli tra i nostri sentimenti piacevoli, sono empite dalle correnti che sfuggono; e l'aggregato d'idee lievemente risvegliate di piacere cresce in estensione non meno che in forza. Coll'aumentare della pressione, questa coscienza diffusa di piacere sta in un rapporto sempre più grande con la coscienza diffusa di dolore — producendo così ne' suoi gradi ascendenti un senso di sodisfazione, di felicità, di gioia, di cui non si può dare alcuna ragione. Reciprocamente, poichè in sèguito a una minore genesi di fluido nervoso cessa la corrente lungo le linee meno permeabili di scarica, e tosto lungo le linee che vengono dopo di queste per la loro piccola permeabilità, accade inevitabilmente che a misura che la pressione va diminuendo, l'aggregato di sentimenti piacevoli debolmente risvegliati sta in un rapporto decrescente coll'aggregato di sentimenti dolorosi debolmente risvegliati. E quando la pressione è caduta così in basso che le correnti passano soltanto lungo linee molto permeabili, ne risulta che la coscienza diffusa, o vago sfondo delle nostre percezioni e idee definite, viene ad esser composta sopra tutto dell'aggregato di sentimenti penosi debolmente risvegliati — producendo così tetraggine, e paura senza fondamento, e disperazione.

Digitized by Google

CAPITOLO IX.

Prove ricavate dalle variazioni anormali.

§ **134.** Per la causa e la conseguenza, il caso col quale si concluse l'ultimo capitolo c'introduce alla classe anormale di variazioni. Gli stati di corpo e di mente simili a quello descritto, passando dal temporaneo al permanente, diventano disordini nervosi, presentandosi molti perturbamenti psichici che accompagnano i perturbamenti fisici.

Non occorre rintracciare di nuovo in questi casi il rapporto tra la genesi diminuita di fluido nervoso e il decadimento della forza mentale, poichè il rapporto è sostanzialmente lo stesso come quello che abbiamo scoperto ne i vecchi e ne gli organicamente pigri — v'è un decadimento simile della memoria, una limitazione simile dell'area della coscienza, quale si rivela nella diminuita estensione del pensiero, e una simile mancanza di prontezza in momenti critici. Ma v'è un altro carattere di debolezza nervosa non accennato fin qui, sul quale si possono dire alcune parole. Alludo al concomitante cambiamento di carattere, o modificazione della natura emozionale.

Anche i piccoli abbassamenti del fluido nervoso, che si possono a mala pena chiamare anormali, producono lievi modificazioni di questo genere; come si può osservare nei fanciulli. Poichè i più alti plessi coordinatori sono in essi i meno sviluppati, i fanciulli palesano più rapidamente de gli adulti qualsiasi difetto d'azione in questi plessi; e ciò accade abitualmente quando la pressione nervosa generale è sotto alla pari. L'inerzia del canale alimentare,

Digitized by Google

che implica una parziale insufficenza di nutrizione e una minor genesi di energia, è accompagnata da irrequietudine — da una manifestazione de gl'impulsi più bassi non frenati da i più alti. Ma questa connessione di fenomeni, noi la vediamo nel modo più chiaro nei cronicamente nervosi, il cui sangue, deteriorato nella qualità e debolmente sospinto, non riece a mantenere una giusta attività di cambiamento molecolare. L'irascibilità delle persone in questo stato è cosa comunemente osservata; e l'irascibilità implica una relativa inattività dei sentimenti superiori. Essa risulta quando una scarica improvvisa, inviata da un dolore o da una molestia attraverso quei plessi che adattano la condotta ad agenti dolorosi o molesti, non è accompagnata da una scarica attraverso quei plessi i quali adattano la condotta a molte circostanze invece che a una singola circostanza. Che la genesi deficiente di fluido nervoso spiega questa perdita di equilibrio emozionale, è un corollario di tutto ciò che precede. I plessi che coordinano le attività difensive e distruttive, e in cui ànno sede i sentimenti concomitanti di antagonismo e d'ira, sono ereditati da tutte le razze antecedenti di esseri, e sono per ciò bene organizzati — così bene organizzati che il bambino poppante li mostra in azione. Ma i plessi i quali, connettendo e coordinando una varietà di plessi inferiori, adattano la condotta a una varietà di esigenze esterne, si sono svolti solo di recente; così che, oltre ad essere estesi e intricati, essi sono formati di canali molto meno permeabili. Quindi, allorchè il sistema nervoso non è pienamente caricato, queste strutture più recenti e più alte sono le prime a fallire. Invece di esser pronte subito ad agire, le loro azioni, se pur sono affatto apprezzabili, vengono troppo tardi per frenare le azioni delle strutture subordinate (1).

---

(1) C'è una prova che sembra meriti di esser ricordata. L'insonnia, che spesso accompagna la debolezza nervosa, conduce qualche volta all'uso della morfina di quando in quando. Una dose di questa, superiore al bisogno, cagionando una stimolazione nervosa eccessiva e un consumo eccessivo, con eccitamento dell'attività del cuore, dà luogo a una successiva ulteriore diminuzione nella genesi del fluido nervoso; e l'irritabilità e la tendenza a scattare diventano allora più grandi del solito. Sembra che vi sia ragione di credere, pure, che gli abituali mangiatori di oppio, in cui tale pessimo stato è reso cronico, abbiano questi plessi più alti quasi paralizzati; e sono così privati dei

Digitized by Google

§ **135**. Tra le deviazioni verso uno stato morboso di genere opposto, notiamo anzi tutto quelle che tendono a seguire a eccitamenti temporanei e locali. Queste sorgono per gradi insensibili dalle deviazioni ordinarie che accompagnano l'attività funzionale.

Ogni parte del cervello, come il cervello nel suo complesso e come ogni altro organo, richiede durante l'adempimento della sua funzione un'aumentata provvista di sangue. E per un plesso centrale vale senza dubbio come per una glandola, che quando esso entra in attività, lo stimolo mandato al centro vaso-motore si ripercuote nei vasi della parte, in modo tale da cagionarne la dilatazione. Durante la buona salute, e quando il plesso non è stato esercitato troppo persistentemente, quest'accresciuta corrente di sangue attraverso di esso cessa presto dopo che cessa la richiesta. Ma la continuazione eccessiva dell'attività anche in coloro che ànno un sistema vascolare in buone condizioni, e una continuazione molto moderata di essa in coloro il cui sistema vascolare è rilassato, conduce a una congestione locale che dura per un periodo considerevole; e allora avviene una genesi più o meno anormale de gli stati correlativi di coscienza. Questo fatto si osserva frequentemente nelle persone robuste quando sbarcano dopo un viaggio di mare di uno o due giorni: esse continuano per parecchie ore ad avere percezioni illusorie del tempellamento e dell'attuffarsi. E dove, come nella gente nervosa, i vasi sanguigni del cervello perdono facilmente la loro contrattilità, accade comunemente che un argomento discusso, o anche pensato con molta intensità, occupa esclusivamente la coscienza per un lungo periodo in sèguito, nonostante gli sforzi per scacciarlo — spesso impedendo così il sonno. Tali congestioni dei plessi cerebrali ànno vari gradi di durata — cagionando qualche volta nelle correnti d'idee deviazioni abbastanza persistenti da attrarre l'attenzione di quelli intorno. Noi troviamo qui una ulteriore verificazione dell'ipotesi. Poichè il sangue è necessario per l'adempimento della funzione, e l'attività della funzione è, a parità di condizioni, proporzionata alla provvista di sangue, accade naturalmente che una continua-

---

sentimenti che dovrebbero adattare la loro condotta nelle sue conseguenze più remote e più complesse. La vita di Coleridge e quella di De Quincey offrono esempi.

Digitized by Google

zione della provvista, dopo che è cessata la richiesta della funzione, cagiona un'eccessiva tendenza a riprender questa. Quando in altro luogo, trattando dei dati della psicologia, ci occupammo dei rapporti tra il sangue e l'attività nervosa e il sentimento, noi vedemmo che un eccesso di sangue alla periferia del sistema nervoso, come in una parte infiammata della pelle, è accompagnato da una sensibilità estrema: il cambiamento molecolare, che allora à origine nella estremità disturbata di un nervo, è così grande da mandare una scarica eccessivamente poderosa al punto dove si risveglia il sentimento. Se trasferiamo queste condizioni dalla periferia al centro, vediamo subito come risulta questa genesi anormale d'idee. Siccome tutte le specie di scariche nervose si diffondono e ridiffondono finchè influiscono sull'intero sistema nervoso, noi dobbiamo considerare ogni sensazione, ogni pensiero, ogni emozione, come un propagatore di perturbamenti, forti o deboli, attraverso le intere masse cerebrali. Le ripercussioni che raggiungono i plessi nel loro stato ordinario non suscitano altro che deboli reazioni, e quindi lievi aggiunte al volume generale della coscienza. Ma quando le ripercussioni raggiungono plessi resi eccessivamente sensibili dalla presenza di molto sangue, le reazioni dei loro elementi sono eccessivamente forti — gli afflussi del fluido nervoso liberato, sfuggendo lungo le linee abituali di scarica, risvegliano gli stati correlativi di coscienza non debolmente ma vivamente; e questi, emergendo dallo sfondo della coscienza, diventano i pensieri e sentimenti predominanti.

Se questi processi fisici si estendono all'intero cervello, ne risultano numerose idee vive non di una sola specie, ma di molte specie. Siccome tutti i plessi cerebrali sono resi dall'eccesso di sangue soverchiamente sensibili, come pure iniziatori di perturbamenti soverchiamente forti, la coscienza diviene un torrente d'intensi pensieri e sentimenti; e se invece della congestione noi abbiamo una infiammazione, l'ordine e la proporzione tra i pensieri e i sentimenti si perdono affatto — c'è delirio.

§ **136.** Dalla pazzia temporanea, parziale o generale, del genere prodotto da disordini parziali o generali della circolazione, congestivi o infiammatorii, noi passiamo al genere di pazzia permanente che segue quando tali disordini della circolazione diventano permanenti.

Digitized by Google

Se la nutrizione di un plesso generale si eleva molto, o si altera molto nel genere, per un grande eccesso di sangue, i pensieri e i sentimenti iniziati acquisteranno probabilmente tale intensità da diventare illusioni — noi abbiamo la monomania. Svolgendo l'analogia sopra indicata, noi possiamo dire che, come un contatto sopra una superficie infiammata della pelle risveglia tanta sensazione quanta ne risveglierebbe ordinariamente un taglio; così un plesso nervoso iperemico, eccitato da qualche lieve perturbamento, reagisce con tanta violenza come reagirebbe ordinariamente solo dopo un perturbamento molto forte: mentre l'effetto psichico correlativo consiste nella produzione d'idee che sono eccessivamente vive — così vive qualche volta da potersi appena, se pure affatto, distinguere dalle percezioni. Supponendo che questo stato duri, cambiamenti di struttura avvengono in tutti i tessuti interessati. Coll'elevare grandemente per un certo tempo la rapidità del cambiamento molecolare, col produrre aumento di spessore e depositi, e col lasciare una degradazione di struttura incompatibile col giusto adempimento della funzione, l'iperemia può, dopo aver reso eccessivamente vivi gli stati psichici correlativi, finire coll'indebolirli — dando così luogo a una forma mutata di affezione mentale.

Se un disordine vascolare cronico, o un disordine della nutrizione altrimenti prodotto, si estende a molti o a tutti i plessi centrali, sembra che se ne può giustamente inferire una pazzia generale. Ove si dicesse che una deviazione dal grado normale di metamorfosi dei tessuti in tutto il cervello in genere, o per aumento o per diminuzione, sembrerebbe soltanto determinare una corrispondente esaltazione o depressione di tutti i poteri mentali e non un disordine di essi, io rispondo come prima (§ 132) che il loro disordine risulta da qualunque perturbamento delle *proporzioni* tra le intensità de gli stati di coscienza, e che un tale perturbamento è prodotto da qualunque cosa che li modifica tutti senza distinzione. Se la forza delle scariche nervose si eleva tanto che quelle, le quali passano lungo i canali meno permeabili, dànno origine a cambiamenti molecolari e risvegliano sentimenti correlativi, quasi così forti o altrettanto forti come le sensazioni risvegliate da gli stimoli periferici, le gradazioni che esistono normalmente tra gli stati di coscienza rispetto ai loro gradi di vivezza e gradi di coesione, sono o distrutte o gravemente alterate — onde il giudizio si confonde in un grado proporzionato. E una confusione

Digitized by Google

del giudizio risulterà similmente se, per un'opposta causa fisica, alcuni de gli stati di coscienza diventano troppo deboli o scompaiono.

È necessario aggiungere che se bene fin qui si siano indicati i disordini vascolari cronici, e i disordini della nutrizione locale da essi prodotti, come cause di pazzia, in nessun conto s'intende concludere ch'esse siano le sole cause. Le materie inutili, se si accumulano nel sangue, possono produrre perturbamenti nei centri nervosi, attraverso i quali si trasportano continuamente; e i perturbamenti molecolari così suscitati avranno per loro concomitanti disordini de gli stati mentali. O pure, invece di un prodotto normale della decomposizione che non è stato debitamente espulso, qualche virus introdotto, o qualche materia morbosa derivante da una malattia costituzionale, può, agendo così come un irritante, perturbare le correnti dei pensieri e dei sentimenti. Noi troviamo buone ragioni per credere che un sangue impuro è in tal modo una causa possibile, anzi probabile, di pazzia.

§ **137**. Infatti noi produciamo una specie di pazzia temporanea col mettere certi veleni nel sangue. Sostanze le quali, come l'oppio e l'hashish, elevano la rapidità del cambiamento molecolare nei centri nervosi, rendono così intensi i sentimenti e le idee da cagionare illusioni.

Non occorre che io segua nei particolari il parallelismo tra gli effetti dell'accresciuta pressione del fluido nervoso, prodotta da queste droghe, e la maggiore pressione altrimenti prodotta. Qui, come prima, c'è una tale esaltazione dei sentimenti ideali da avvicinarli per la distinzione ai sentimenti reali; un tale rafforzamento dei rapporti tra essi, da far sì che ricordi ormai svaniti sorgono con chiarezza; una tale facilità nella formazione di connessioni remote e complesse di pensieri, da costituire una immaginazione trasfigurata; e un tale allargamento della coscienza da mutare il suo corso tranquillo in una piena.

Su una cosa soltanto richiamerò l'attenzione — sulla prova fornita di una ipotesi precedente rispetto alla genesi de gli " stati di mente ". Come corollario delle leggi di associazione tradotte in termini di attività nervosa, noi concludemmo che, quando la pressione del fluido nervoso è bassa, le scariche diffuse saranno così distribuite che i sentimenti debolmente riprodotti di dolore

Digitized by Google

prepondereranno; che, quando la pressione nervosa è alla pari, l'aggregato di sentimenti risvegliati in modo indistinto, piacevoli e dolorosi, formerà un composto neutro; e che quando la pressione è alta, gli elementi piacevoli della coscienza, relativamente non meno che positivamente aumentati nella loro somma, costituiranno un senso di felicità. Qui è da osservare che la felicità artificiale è prodotta da un aumento artificiale di pressione. I deliziosi fantasticamenti del mangiatore di oppio costituiscono la tentazione, cui egli trova così difficile di resistere. E similmente dicasi della canapa Indiana: " L'hashish produce una felicità reale ", dice il Moreau.

§ **138**. Per completare lo schizzo delle prove fornite dalle variazioni anormali si devono aggiungere alcune parole su gli effetti de gli anestetici. Questi trasformano le azioni nervose e, in modo corrispondente, trasformano gli stati della mente. I cambiamenti ch'essi operano si possono interpretare in armonia con la dottrina generale precedente? In gran parte, io credo, se non del tutto.

È ammesso come generalmente vero di questi vari agenti — alcool, etere, cloroformio, ossido nitroso, ecc. — che quando cominciano i loro effetti anestetici, le azioni nervose più alte sono le prime ad essere arrestate; e che la paralisi artificiale si estende in ordine discendente alle azioni nervose più basse, o più semplici, o meglio stabilite. L'ebbrezza incipiente si rivela in una incapacità di formare rapporti complessi e astratti d'idee, mentre rimane possibile di formare rapporti più semplici. Nell'anestesia prodotta per scopi chirurgici, noi abbiamo meno opportunità di osservare che lo stesso accade; ma ammettendo che ciò sia, noi troviamo che tutti i sintomi successivi si conformano nel loro ordine all'ipotesi. Secondo il Flourens e il Dr. Snow, citati e in complesso confermati dal Dr. Anstie, la narcosi dell'etere produce la perdita delle seguenti facoltà: — " 1° La sensibilità locale delle parti estreme, e il governo di certi muscoli situati in quelle parti: 2° I poteri intellettuali; 3° Il potere di coordinazione de gli organi di locomozione in generale; 4° Il potere di percepire le impressioni sensorie, anche da parti poco lontane dai centri spinali; 5° Il potere di respirare; 6° I movimenti della vita vegetativa, per es. del cuore, de gl'intestini, ecc. ". Qui la perdita dei poteri intellettuali è posta dopo la perdita della sensibilità " delle parti estreme "; ma questa discrepanza è dovuta al fatto che la paralisi dei poteri

Digitized by Google

intellettuali *più alti*, necessariamente poco notevole nelle circostanze date, non è indicata specificamente, anche dove la si può osservare, e che solo quando le percezioni diventano confuse, i poteri intellettuali si considerano come perduti. Gli esperimenti, tanto coll'etere quanto col cloroformio, mostrano chiaramente che il primo effetto notevole è una certa incoerenza di pensiero.

Facendo questa correzione del rapporto asserito, noi possiamo dire che gli anestetici arrestano prima le scariche lungo le linee incipienti di comunicazione nervosa, poi le scariche lungo linee incipienti un po' meglio formate; e così via, finchè da ultimo essi arrestano le scariche lungo le linee pienamente stabilite. Limitandoci per amor di brevità ai due estremi, noi vediamo che da un lato l'incoerenza tra i pensieri più complicati implica che quei canali meno permeabili di scarica nervosa, i quali si sono formati in virtù delle esperienze relativamente poche dell'individuo, sono divenuti impermeabili, mentre da l'altro lato, quando le funzioni del sistema nervoso viscerale cessano, ne consegue che le scariche nè pure passano più attraverso quei canali permeabili al più alto grado, i quali sono stati ereditati, in una forma già organizzata, da una serie di antenati che risale indietro non solo attraverso individui innumerevoli, ma attraverso innumerevoli specie.

Benchè gli effetti degli anestetici offrano così una conferma dell'opinione che le linee di comunicazione nervosa diventano permeabili in proporzione della forza e frequenza delle scariche che le attraversano, essi presentano qualche apparente ostacolo a tale opinione. Come si può riconciliare coll'argomento lo stadio preliminare di eccitamento, e anche di esaltazione mentale? Come si possono spiegare gli effetti differenziali dei diversi anestetici? Come accade che in alcuni casi la sensazione è abolita, mentre continua ad esservi una certa coscienza delle cose intorno? Io credo che ci siano risposte a tali questioni; ma s'ingombrerebbe troppo questa esposizione generale includendole in essa (1).

§ **139.** Io ò riserbato fino all'ultimo ciò che occorre dire in risposta a obiezioni che lettori critici ànno probabilmente mosso ora ad una e ora ad un'altra delle diverse interpretazioni prece-

(1) Vedi l'*Appendice*.

Digitized by Google

denti. Ciò io ò fatto coll'intenzione di accennare in fine che le interpretazioni si devono prendere non separatamente ma insieme. Le molte cause di variazione in opera si urtano l'una con l'altra in numerosi modi e gradi — tutte influiscono su ciascuna, e ciascuna su tutte.

La giusta coordinazione di una serie qualunque di scariche nervose, e la produzione della combinazione appropriata di stati mentali che l'accompagna, dipende anzi tutto dall'esistenza di plessi nervosi opportunamente organizzati in stati molecolari opportunamente adattati; e ciò presuppone che l'individuo à compiuto con le sue proprie attività l'adattamento delle strutture approssimativamente adatte, ch'esso à ereditato. Essa dipende, in secondo luogo, dalla provvista generale di fluido nervoso; e i processi fisici e gli stati psichici concomitanti varieranno secondo che la pressione del fluido nervoso è alta, o moderata, o bassa. E dipende, in terzo luogo, dall'estensione in cui il fluido nervoso è nel momento attirato via da altre scariche — verso i visceri, i muscoli, o altre parti del sistema nervoso. Insieme con queste cause determinanti generali si deve tener conto di molte altre cause determinanti speciali — lo stato del sangue secondo che è ricco o povero, bene o male ossigenato, libero o non libero da questa o quella materia inutile; lo stato del sangue secondo che contiene prodotti morbosi o sostanze estranee; la provvista del sangue ai plessi interessati, la quale dipende in parte dall'abitudine, in quanto implica un'azione frequente o infrequente di essi, e in parte dal carattere dei vasi sanguigni, in quanto sono contrattili o l'opposto; e, in fine, lo stato di questi plessi come modificato da disordini cronici di nutrizione, dovuti a una infiammazione locale e alle sue conseguenze.

Ricordando che si deve tener conto di tutte queste cause cooperanti, vedremo, io credo, che c'è poca difficoltà nel riconciliare le varie anomalie col principio generale esposto.

Digitized by Google

CAPITOLO X.

Risultati.

§ **140**. Siamo riusciti, io credo, ad adempiere in modo abbastanza sodisfacente il proposito col quale partimmo. Nella Sintesi Generale si rappresentò lo sviluppo mentale, seguìto fin da' suoi inizi, come una corrispondenza tra le azioni interne ed esterne, la quale si estende nello spazio e nel tempo, mentre cresce in Specialità, in Generalità e in Complessità. La Sintesi Speciale spinse più avanti questa interpretazione dello sviluppo mentale, dimostrando come la corrispondenza progrediente, quando è tradotta nei termini più familiari di Azione Riflessa, Istinto, Memoria, Ragione, Sentimento e Volontà, si può comprendere come un processo continuo determinato da cause naturali. E nella Sintesi Fisica or ora conclusa, si è interpretato questo processo continuo naturalmente prodotto come un risultato cumulativo di azioni fisiche, le quali si conformano a principii fisici noti.

Avendo supposto che il nervo abbia la struttura molecolare e le proprietà, che altrove (1) trovammo ragioni così numerose per attribuire ad esso, noi abbiamo inferito dalle leggi stabilite del moto, che il cambiamento molecolare, operato in esso da ogni scarica ch'esso trasmette, lo lascia in uno stato atto a trasmettere una successiva scarica simile con minore resistenza. Questa, che è la legge universale dell'azione nervosa, spiega la legge univer-

(1) Vedi " I Dati della Psicologia „ nelle *Basi del Pensiero.*

Digitized by Google

sale dell'intelligenza. Nei capitoli precedenti noi abbiamo confrontato i vari corollari dell'una con le varie conseguenze dell'altra, e abbiamo trovato che, da i casi più semplici ai più complessi, il principio fisico e la manifestazione psichica si accordano. Considerando come sovrapposti, ciascuno al precedente, gli effetti di struttura prodotti di generazione in generazione e in una specie dopo l'altra, noi abbiamo formato un concetto generale del modo in cui i sistemi nervosi più complessi si sono svolti dai più semplici. Simultaneamente, siamo stati aiutati a comprendere più chiaramente la natura delle varie forme di coscienza — percezioni, idee, emozioni, ecc. E, seguendo il ragionamento nelle sue conseguenze più remote, abbiamo trovato che le variazioni tanto normali quanto anormali dei processi mentali, fino anche ai cambiamenti di umore che accompagnano i cambiamenti fisici e ai sentimenti di estasi risvegliati da certe droghe, diventano comprensibili.

La sufficienza di questo principio generale per spiegare i fatti si può naturalmente affermare solo partendo dal presupposto che i cambiamenti operati nelle strutture nervose dalle funzioni nervose sono ereditari. Tacitamente in ogni punto delle divisioni anteriori, e apertamente attraverso tutta questa Sintesi Fisica, si è ammesso come certo che di generazione in generazione si trasmettono le alterazioni di struttura, tanto del genere che si dice spontaneo, quanto del genere che deriva da azioni funzionali. Attraverso tutte le fasi più antiche dell'evoluzione nervosa, una causa principale e forse attivissima è stata la sopravvivenza degl'individui in cui le influenze dirette ànno prodotto variazioni favorevoli di struttura nervosa. Ma attraverso tutte le sue fasi più recenti, la causa più attiva è stata la produzione diretta, per opera di cambiamenti funzionali, di cambiamenti corrispondenti di struttura nervosa e la trasmissione di questi ai discendenti. Considerando come siano complessi i sistemi nervosi degli esseri superiori, acquistano qui una forza speciale le ragioni date in altro luogo (*Principii di Biologia*, § 166) per concludere che la selezione naturale è una causa inadeguata dell'evoluzione, dove si debbono simultaneamente modificare molte parti cooperanti, e che in tali casi l'eredità delle modificazioni di origine funzionale diventa lo strumento principale, mentre la sopravvivenza dei più idonei serve come un aiuto.

Ma ammessi questi processi di equilibrazione diretta e indiretta come esercitanti la loro azione su tutti gli organismi attraverso

Digitized by Google

tutto il tempo, noi vediamo che, unendo ad essi l'effetto inferito di ogni scarica nervosa sopra ogni canale attraversato, otteniamo una spiegazione adeguata dell'evoluzione nervosa e della concomitante evoluzione mentale.

§ **141.** " Eccoci, dunque, condotti di fronte a un evidente materialismo „, esclamerà più di un lettore. " Così, dunque, si afferma in modo positivo che la Mente è una crescenza, e ch'essa cresce secondo lo stesso metodo generale come cresce il più infimo fungo o il verme più basso. Così, dunque, noi dobbiamo inferire che le più profonde intuizioni dello scopritore e le più sublimi ispirazioni del poeta — i concetti più astratti del matematico, non meno che le più nobili emozioni della simpatia pronta al sacrificio di sè — non sono altro che le proprietà di certe materie disposte in modi particolari „.

Nonostante le spiegazioni date di quando in quando, tale sarà, io non dubito, un'apostrofe frequente. Certamente si adoprerà di nuovo un modo così favorito di rispondere alle illazioni stabilite, se bene, come si è già dimostrato, esso vale solo contro una dottrina la quale è stata respinta. Il rapporto generale tra le manifestazioni mentali e le strutture materiali, seguìto nei capitoli precedenti, à conseguenze identiche a quelle che le esperienze familiari impongono alla nostra attenzione, e non più ampio. Che la sonnolenza impedisce di pensare, che il vino eccita o intorpidisce secondo la quantità e le circostanze, che una grande perdita di sangue produce una incoscienza temporanea, e che se si arresta per pochi minuti il respiro, ne risulta l'incoscienza della morte, sono fatti ammessi da ognuno, qualunque possa essere la sua teoria delle cose. Che voi non potete ottenere dal fanciullo non sviluppato pensieri e sentimenti simili a quelli che ottenete dall'uomo sviluppato; che l'idiota, col cervello permanentemente arrestato nella sua crescenza, rimane permanentemente incapace di qualsiasi azione mentale fuorchè la più semplice; sono proposizioni non negate dal più intemperante ingiuriatore della psicologia fisiologica. Ma uno il quale riconosce tali fatti e proposizioni è precisamente altrettanto imputabile di materialismo, quanto uno che mette insieme fatti e proposizioni simili a quelle che costituiscono l'esposizione precedente. Chiunque concede che dalla coscienza rudimentale presupposta dallo sguardo vuoto dell'infante, fino alla coscienza capace

Digitized by Google

di apprendere con rapidità, di vedere lontano, di sentire variamente, dell'adulto, il passaggio avviene attraverso lenti passi di progresso mentale che accompagnano i lenti passi del progresso fisico, afferma tacitamente lo stesso rapporto tra Mente e Materia affermato da uno il quale segue l'evoluzione del sistema nervoso e la concomitante evoluzione dell'intelligenza, dalle più basse alle più alte forme di vita.

Ma, come si è detto qui e prima, la supposta conseguenza non è la conseguenza vera. Mi sia permesso di far notare ancora una volta quale sia la conseguenza vera. A guisa di preparazione, tuttavia, noi osserveremo anzi tutto come potrebbero rispondere all'apostrofe sopra indicata coloro ai quali sarebbe opportunamente rivolta.

§ **142.** " I vostri rimproveri sembrano a me stranamente incompatibili con le vostre aperte credenze e con i vostri sentimenti ", potrebbe dire il materialista al suo oppositore. " Voi professate la più profonda riverenza per il Potere Creatore, da cui ritenete che sia derivato l'Universo. Eppure della parte visibile e tangibile dell'Universo, voi parlate in modo che sarebbe appropriato se la sua origine fosse diabolica; e voi mi muovete rampogna perchè io riconosco in ciò che voi trattate con tanto disprezzo, poteri non meno meravigliosi di quelli manifestati nella mente umana.

" Voi vedete questo pezzo di acciaio — freddo, immobile, e, come voi supponete, insensibile a tutto ciò che avviene intorno. Un artigiano adopera una porzione di esso per far la ruota di equilibrio di un orologio. Immediatamente essa si rivela modificabile per effetto dei cambiamenti di temperatura, che i nostri sensi ottusi non riescono ad apprezzare. Se bene non abbiamo alcuna misura diretta per scoprire un'alterazione nella lunghezza di una battuta; tuttavia, indirettamente, trovando ch'essa perde una battuta ogni centomila, noi otteniamo la prova che un aumento impercettibile nell'agitazione molecolare propagatale dalle cose circostanti à aumentato il suo diametro e dilatate tutte le sue parti nello stesso rapporto. Si prenda un altro pezzetto di questa sostanza apparentemente inerte; gli si dia la forma appropriata; lo si porti sotto l'influenza di un magnete vicino; e attraverso tutta la sua massa si opera, in qualche modo incomprensibile, un cambiamento invi-

Digitized by Google

sibile che lo pone in grado di fare — che cosa? 'Indicare il Nord e il Sud', voi dite. Sì, ma di fare molto più di ciò. Le sue perturbazioni mostreranno ora a un occhio istruito l'origine e il progresso di un ciclone nel Sole.

" E qual'è la costituzione di questa materia apparentemente semplice, la quale ci narra così di cose vicine e lontane che rimangono altrimenti sconosciute? Nel minimo frammento visibile di essa ci sono milioni di unità, ciascuna delle quali oscilla con una rapidità inimmaginabile; e i fisici ci dimostrano che l'ampiezza delle loro oscillazioni varia di momento in momento, secondo il variare della temperatura degli oggetti circostanti. Anzi molto più di questo si può ora inferire. Ciascuna unità non è semplice ma composta: non una cosa singola, ma un sistema di cose. L'analisi dello spettro à reso manifesto che ogni molecola di questa così detta sostanza molecolare è un gruppo di molecole minori differenti nel loro peso e nel loro ritmo. Tale essendo la complessità di materie che noi recentemente stimavamo semplici, si giudichi quale sia la complessità delle materie che conosciamo come composte. In ciascuna molecola di un ossido o di un acido, il chimico vede uno di questi sistemi unito con uno, due, tre, o più sistemi di un altro genere che sono similmente complicati. Ascendendo a ordini di composti successivamente più eterogenei, egli si trova costretto a riconoscere complessità molecolari che non si possono rappresentare nel pensiero; poichè, giungendo alla materia organica, egli viene a molecole, ciascuna delle quali (tenendo conto della natura composta de' suoi così detti elementi) contiene letteralmente più atomi che non contengano stelle i cicli visibili — atomi combinati, un sistema dentro l'altro, in modi tali che ogni atomo, ogni sistema, ogni sistema composto, ogni sistema doppiamente composto, à il suo movimento in rapporto con tutti gli altri, ed è capace di perturbare gli altri e di essere perturbato da essi.

" Quest'attività e questa sensibilità, che tanto più eccita la meraviglia dell'investigatore quanto più profondamente giungono le sue scoperte, è posseduta in comune dalla materia ponderabile e dalla materia apparentemente imponderabile diffusa nello spazio. Che l'etere, il quale è così estremamente tenue da potercelo appena rappresentare come avente materialità, si compone non di meno di unità che si muovono in conformità di leggi meccaniche, è ora un luogo comune della scienza. Attribuendo ipoteticamente a queste

Digitized by Google

unità un certo momento meccanico, e ammettendo che in ciascuna ondulazione il loro corso è determinato dalla composizione delle forze, i matematici già da molto tempo si trovano in grado non solo d'interpretare le proprietà note della luce costituita da ondulazioni eteree, ma di affermare ch'essa aveva proprietà non osservate, la cui esistenza in sèguito a ciò fu provata mediante l'osservazione. Tra il ponderabile e l'imponderabile si è scoperta una comunanza assai più grande di questa: le attività di ognuna di queste due specie di materia sono incessantemente modificate dalle attività dell'altra. Ogni molecola complessa di materia che oscilla come un tutto — anzi ogni membro separato di essa, che oscilla indipendentemente, cagiona movimenti conformi nelle molecole eteree vicine, e queste in altre più remote senza limite, mentre, reciprocamente, ogni onda eterea che raggiunge una molecola composta cambia più o meno i suoi movimenti ritmici, come pure i movimenti ritmici de' suoi gruppi componenti e quelli dei loro membri separati.

" Nè le rivelazioni terminano qui. La scoperta che la materia, in apparenza così semplice, è nella sua struttura ultima così meravigliosamente complessa; la scoperta che essa, mentre sembra inerte, è la sede di attività immense nella quantità e nella complicazione; e la scoperta che le sue molecole, pulsando con una rapidità quasi infinita, propagano le loro pulsazioni nell'etere ovunque circostante, che le trasporta attraverso distanze inconcepibili in tempi infinitesimali — queste scoperte servono a introdurci alla scoperta ancor più meravigliosa, che le molecole di ciascuna specie subiscono in modo speciale l'influenza di molecole della stessa specie, che esistono nelle più lontane regioni dello spazio. Le unità di sodio, su cui cade la luce del sole, battono all'unisono con le loro unità affini alla distanza di più di novanta milioni di miglia, da cui sono prodotti i raggi gialli del Sole. Anzi, questa pure è una illustrazione affatto insufficiente della simpatia manifestata dalla materia che compone l'Universo visibile. Gli elementi della nostra Terra sono in tal modo connessi, mediante vincoli di attività interdipendente, con gli elementi di stelle così remote che il diametro dell'orbita terrestre serve appena come una unità di misura per esprimere le loro distanze.

" Questa dunque è la forma di essere di cui voi parlate con tanto disprezzo. E perchè io attribuisco a questa forma di essere

Digitized by Google

poteri i quali, se bene non più mirabili di questi, sono più complicati, voi mi fate il cipiglio. Se, invece di dire che io degrado la Mente al livello della Materia, voi diceste che io elevo la Materia al livello della Mente, voi esprimereste il fatto più esattamente „.

§ **143**. Tale noi possiamo immaginare che sia la risposta di un materialista della specie più rozza, il quale non riuscisse a presentare la propria credenza nel suo giusto aspetto. Ascoltiamo ora uno della stessa scuola generale, il quale possiamo supporre che comprenda meglio il significato di queste verità rivelate dalla scienza.

" Il nome che voi mi date si vuole che implichi che io identifico la Mente con la Materia. Nulla io faccio di simile. Io identifico la Mente col Moto; e il Moto non si può da noi concepire come materiale in qualsiasi senso. Si osservi questo peso. Ora esso è immobile; ora io rallento la mia mano, ed esso comincia a muoversi verso la terra. Che cosa è entrato improvvisamente in esso? Se bene apparentemente immutata in tutte le sue proprietà, questa o qualsiasi altra massa basta solo che riceva una quantità di moto, impressole mediante un urto o in altro modo, ed essa dopo di ciò continua a cambiare il suo posto nello spazio con la stessa velocità, fino a tanto che essa non incontra alcun'altra materia e non riceve alcun altro moto. Qual'è questa sorgente di attività? Come dimora essa nel peso? e in qual maniera fa sì che il peso occupi ad ogni istante un nuovo posto? Da un lato, non possiamo affermare che il Moto esista come un qualche cosa separato dalla Materia, poichè affermar ciò implica che noi lo possiamo pensare come avente attributi indipendenti. Da l'altro lato, non possiamo affermare che il Moto non à una esistenza separata, poichè, se non l'à, in qual modo possiamo pensarlo come trasferito da un corpo ad un altro? Di più, l'apparire e lo scomparire del Moto solleva le questioni: — Dov'era esso anteriormente? e dove è ora? Quando questo peso cade, noi non abbiamo solo da domandare: — Donde è venuto il suo moto? ma quando colpisce il pavimento, noi abbiamo da chiedere: — In qual luogo è andato il suo moto? Una parte di esso fu trasmessa alle particelle disordinate dal colpo; una parte, trasformata in onde sonore, si è dispersa attraverso l'aria circostante; e, anche mentr'io parlo, una parte à percorso milioni di miglia

Digitized by Google

nella forma di ondulazioni eteree. Questo Moto, dunque — ora diffuso e impercettibile, ora improvvisamente individualizzato e in atto di produrre cambiamenti visibili, ora diffuso di nuovo in varie forme e trasferito in parte a distanze incommensurabili — è di una natura affatto inscrutabile; e se identifico la Mente con esso, io la identifico con qualche cosa di non meno misterioso di sè stessa.

" Voi pensate ch'io non vedo alcuna differenza essenziale tra la Mente e le proprietà materiali del cervello. Con la stessa ragione io potrei pensare che voi non vedete alcuna differenza essenziale tra la musica e le proprietà materiali del pianoforte, da cui la si evoca. Perchè affermate che la musica è prodotta dal pianoforte, per ciò affermate voi forse alcuna affinità di natura tra una corda del pianoforte e le pulsazioni aeree ch'essa genera quando è colpita? O per ciò affermate voi forse una identità tra tali pulsazioni e i rapporti tra esse, che costituiscono le cadenze e le armonie? Proprio nello stesso modo dunque io, nell'affermare la dipendenza della Mente dalla struttura nervosa, non affermo alcuna affinità di natura tra la materia di una cellula nervosa e le azioni che sorgono da essa, e tra queste azioni e quei rapporti tra esse, che costituiscono il pensiero. Movete voi forse obiezione al parallelo, perchè il pianoforte rimane silenzioso finchè è toccato, mentre il cervello agisce senza aiuto esterno? Io rispondo che nell'un caso e nell'altro la forza deriva dal di fuori, e che l'effetto della struttura è semplicemente quello di trasformarla. Come il moto dato a uno strumento musicale automatico passa attraverso la sua struttura specializzata e viene fuori nella forma di combinazioni particolari di pulsazioni aeree, simultanee e successive; così il moto racchiuso nel cibo di un uomo, aggiunto a quello ricevuto direttamente attraverso i sensi, si trasforma mentre passa attraverso il suo sistema nervoso in quelle combinazioni di azioni nervose, le quali, sotto il loro aspetto subiettivo, sono pensieri e sentimenti.

" Ma quest'analogia è assai troppo rozza per fornire un concetto vero. Non col Moto sensibile, anche se si tratta di quello dell'aria invisibile, à la Mente alcuna affinità diretta; ma solo col Moto insensibile, di specie inconcepibilmente più sottili e incommensurabilmente più rapide. La Mente non si deve assimilare alle ondulazioni combinate di sostanza ponderabile, per quanto rade; ma soltanto alle ondulazioni combinate della sostanza imponderabile ovunque diffusa, che noi conosciamo soltanto per illazione dai loro

Digitized by Google

effetti. Le attività di questa sostanza imponderabile, se bene molto più semplici, e per questo rispetto molto più basse, delle attività che chiamiamo Mente, sono allo stesso tempo molto più elevate di queste ultime rispetto alla loro intensità, alla loro velocità, alla loro finezza. Ciò che si è guadagnato in adattabilità, si è perduto in vivacità. Se bene la Mente adatta l'apparato per cui certe ondulazioni eteree che emanano dal Sole sono ridotte a un foco, tuttavia la Mente non può, al pari di queste ondulazioni concentrate, disperdere il diamante collocato in quel foco. Se bene la Mente sia capace di costruire un telegrafo elettrico, tuttavia essa rimane interamente insensibile a quelle lievi agitazioni molecolari da l'altro lato della Terra, le quali si trasformano in movimenti sensibili su questo lato. Ed ora che si è misurata la velocità delle nostre idee e volizioni, noi apprendiamo che se bene il pensiero sia rapido, la luce è molti milioni di volte più rapida.

" Il vostro concetto, o Spiritualista, è assai troppo grossolano per me. Io non so quale può essere il grado in cui avete raffinato questa credenza, che voi ereditate da gli aborigeni. I vostri remoti antenati concepivano lo spirito spogliato del corpo (come lo concepiscono tuttora vari selvaggi esistenti) come abbastanza materiale per prender parte a battaglie e per essere anche ucciso di bel nuovo. Diventando meno concreta e definita col crescere della conoscenza, l'idea di un'anima continuò, fino a tempi affatto moderni, ad esser quella di un essere che poteva cagionare rumori paurosi e pronunciar parole. Anche i vostri antenati affatto recenti, per quanto trasparente supponessero che fosse la sostanza di un'anima, supponevano non di meno ch'essa fosse visibile. Possibilmente voi avete purificato ancor più la vostra credenza. Ma lo confessiate o no, voi non potete pensare lo spirito spogliato del corpo senza pensarlo come se occupasse un punto separato nello spazio — come se avesse posizione e limiti, e quella materialità che i limiti presuppongono. Io non posso accettare questa idea, che non mi si raccomanda per la sua genealogia, che non è punto sodisfacente nella sua natura, e che è interamente sfornita di prove. La Mente, io la identifico con ciò che non è relativamente immateriale, ma assolutamente immateriale. Essa non à nè pure la materialità inconcepibilmente raffinata dell'etere, che riempie ciò che noi chiamiamo lo spazio vuoto, ma è assimilabile alle attività manifestate da quest'etere, come pure da tutte le forme sensibili di essere. Ovunque

Digitized by Google

in un incessante influsso ed efflusso, essa costituisce ciò che va sempre dissolvendo e riformando tutti gli ordini di esistenze sensibili — organiche ed inorganiche. Compenetrando per ogni dove tanto lo spazio che è occupato, quanto lo spazio che a noi sembra non occupato, essa dà alla sostanza ponderabile che riempie il primo i suoi poteri di azione e reazione, e alla sostanza imponderabile che riempie il secondo i suoi poteri di trasmettere azioni e reazioni da un corpo ad un altro. Onde allorchè accade qualche vasta catastrofe simile a quella di cui recentemente fu sede la stella vicino a ε *Coronae*, essa costituisce a un tempo l'agente per cui si opera la trasformazione, e l'agente per cui si trasmette, con una velocità quasi infinita attraverso l'Universo, il risultante tremore che si sente sulle superficie de' suoi innumerevoli mondi „.

§ **144**. Per quanto sia relativamente conseguente questa risposta, e per quanto serva a respingere con maggior forza i rimproveri dello spiritualista, essa non è la risposta da darsi qui. Ne gli ultimi paragrafi dei *Primi Principii*, e di nuovo nelle prime parti della Psicologia, fu sostenuto che la verità non si può esprimere nè col Materialismo nè collo Spiritualismo, per quanto modificati e per quanto raffinati. Mi sia permesso di esporre, per l'ultima volta, le conseguenze estreme dell'argomento svolto attraverso questo volume, come pure attraverso i volumi precedenti.

A qualunque grado si spingano, le indagini dello psicologo non rivelano la natura ultima della Mente, allo stesso modo che le indagini del chimico non rivelano la natura ultima della Materia, o quelle del fisico la natura ultima del Moto. Se bene il chimico vada gravitando verso l'opinione che ci sia un atomo primitivo, dal quale mediante unioni variamente disposte si formano ossidi, acidi e sali, e le numerose sostanze più complesse, tuttavia intorno a questo ipotetico atomo primitivo egli non sa più di quello che sapesse da principio. E similmente, benchè noi abbiamo visto che v'è ragione di pensare che esiste una unità primitiva di coscienza, che le sensazioni di tutti gli ordini sono formati di tali unità combinate in vari rapporti, che col comporsi di queste sensazioni e dei loro vari rapporti si producono percezioni e idee, e così via fino ai più alti pensieri e alle più alte emozioni, tuttavia questa unità di coscienza rimane inscrutabile. Si supponga che sia divenuto perfettamente chiaro che una scossa nella coscienza

Digitized by Google

e un movimento molecolare siano l'aspetto subiettivo e l'aspetto obiettivo della stessa cosa; noi continuiamo ad essere affatto incapaci di unire l'una e l'altro, in modo da concepire quella realtà di cui essi sono i lati opposti. Consideriamo come si costruisce nei nostri pensieri l'uno e l'altro aspetto.

Il concetto di una massa di materia sensibile, che si muove ritmicamente, è una sintesi di certi stati di coscienza che stanno in un certo rapporto di successione. Il concetto di una molecola che si muove ritmicamente è una sintesi in cui questi stati e i loro rapporti sono stati ridotti a i limiti minimi di dimensione rappresentabili nel pensiero, e si suppone poi che siano ancor più ridotti molto al di là dei limiti di rappresentazione. Onde questa molecola dal moto ritmico, la quale costituisce la nostra unità di composizione dei fenomeni esterni, è mentale in un triplice senso — le nostre esperienze di una massa che si muove ritmicamente, donde deriva il concetto di essa, sono stati di mente aventi corrispondenze obiettive che sono sconosciute; il concetto derivato di una molecola, che si muove ritmicamente, è costituito di stati di mente i quali non ànno punto corrispondenze obiettive direttamente presentate; e quando cerchiamo di concepire la molecola moventesi ritmicamente quale noi supponiamo che esista, noi facciamo ciò immaginando di aver rappresentato di nuovo questi stati rappresentativi in una gradazione infinitamente ridotta. Così che la unità, dalla quale noi costruiamo la nostra interpretazione dei fenomeni materiali, è tre volte ideale.

Da l'altro lato, che cosa dobbiamo noi pensare di questa unità ideale, considerata come una porzione della mente? Essa sorge, come abbiamo visto, dalle sintesi di molte sensazioni reali e ideali, e dei molti cambiamenti tra esse. Che cosa sono le sensazioni? Che cosa si muta? E che cosa lo muta? Se per evitare le conseguenze evidenti di una materialità, chiamiamo ciascun elemento di questa unità ideale uno stato di coscienza, noi cadiamo solo in altre conseguenze simili. Il concetto di uno stato di coscienza implica il concetto di un'esistenza che à lo stato. Quando decomponendo certuni dei nostri sentimenti troviamo ch'essi sono formati di piccolissime scosse, che si succedono l'una all'altra con rapidità diverse e in combinazioni diverse, e quando concludiamo che tutti i nostri sentimenti sono probabilmente formati di tali unità di coscienza variamente combinate, noi siamo pur sempre

Digitized by Google

costretti a concepire questa unità di coscienza come un cambiamento operato da qualche forza in qualche cosa. Nessuno sforzo dell'immaginazione ci pone in grado di concepire una scossa, per quanto piccolissima, fuorchè come subìta da una entità. Noi siamo per ciò obbligati a postulare una sostanza della Mente la quale è affetta, prima di poter concepire le sue affezioni. Ma non possiamo formare alcuna nozione di una sostanza mentale assolutamente spoglia de gli attributi indicati dalla parola sostanza; e tutti questi attributi si ricavano per astrazione dalle nostre esperienze dei fenomeni materiali. Si escluda dal concetto della Mente ognuno di quegli attributi, per cui noi distinguiamo un qualche cosa esterno da un niente esterno, e il concetto della Mente diviene niente. Se per sfuggire a questa difficoltà respingiamo l'espressione " stato di coscienza „, e chiamiamo ciascun sentimento indecomponibile " una coscienza „, noi cadiamo semplicemente da una difficoltà in un'altra. Una coscienza, se non è lo stato di una cosa, è essa stessa una cosa. E quante sono le diverse coscienze, altrettante sono le cose diverse. In qual modo concepiremo noi tutte queste cose indipendenti, aventi i loro caratteri differenziali, quando abbiamo escluso tutti i concetti derivati dai fenomeni esterni? Noi possiamo concepire entità che differiscono l'una da l'altra e dal nulla, solo introducendo nei nostri pensieri i ricordi di entità che noi distinguemmo come obiettive e materiali. Inoltre, come dobbiamo noi concepire queste coscienze o in quanto si trasformano l'una nell'altra o in quanto sono sostituite l'una dall'altra? Non possiamo far ciò senza concepire una causa; e nulla sappiamo di cause, se non in quanto si manifestano in esistenze che noi classifichiamo come materiali — o i nostri corpi o le cose circostanti.

Si osservi dunque la posizione in cui ci troviamo. Noi possiamo pensare la Materia soltanto in termini di Mente. Possiamo pensare la Mente solo in termini di Materia. Quando abbiamo spinto le nostre esplorazioni della prima fino al limite estremo, noi siamo rimandati alla seconda per una risposta finale; e quando abbiamo ottenuto la risposta finale della seconda, siamo ricondotti di nuovo alla prima per una interpretazione di essa. Troviamo il valore di x in termini di y; poi troviamo il valore di y in termini di x; e così via possiamo continuare per sempre senza avvicinarci ad una soluzione. L'antitesi tra soggetto e oggetto, che non

Digitized by Google

si può trascendere mai finchè dura la coscienza, rende impossibile ogni coscienza di quella Realtà Ultima in cui soggetto e oggetto sono uniti.

§ **145.** E questo ci conduce alla vera conclusione presupposta attraverso tutte le pagine precedenti — la conclusione che è un'unica e medesima Realtà Ultima quella che si manifesta a noi subiettivamente e obiettivamente. Infatti, mentre la natura di ciò che si manifesta sotto l'una forma e l'altra riesce inscrutabile, l'ordine delle sue manifestazioni attraverso tutti i fenomeni mentali riesce simile all'ordine delle sue manifestazioni attraverso tutti i fenomeni materiali.

La Legge di Evoluzione vale per il mondo interno come per il mondo esterno. Seguendo fin da' suoi bassi e vaghi inizi l'intelligenza la quale diventa così meravigliosa ne gli esseri più alti, noi troviamo che sotto qualsiasi aspetto la si consideri, essa presenta una progressiva trasformazione di natura simile alla progressiva trasformazione che scopriamo nell'Universo come un tutto, non meno che in ciascuna delle sue parti. Se studiamo lo sviluppo del sistema nervoso, noi vediamo ch'esso avanza in integrazione, in complessità, in determinatezza. Se ci rivolgiamo alle sue funzioni, troviamo che queste similmente mostrano una interdipendenza sempre crescente, un aumento nel numero e nella eterogeneità, e una più grande precisione. Se esaminiamo i rapporti di queste funzioni con le azioni che avvengono nel mondo circostante, noi vediamo che la corrispondenza tra esse progredisce in estensione e in grado, diventa continuamente più complessa e più speciale, e avanza attraverso differenziazioni e integrazioni simili a quelle che ànno luogo ovunque. E quando osserviamo gli stati correlativi di coscienza, noi scopriamo che questi pure, cominciando come semplici, vaghi e incoerenti, diventano sempre più numerosi nelle loro specie, si uniscono in aggregati che sono più grandi, più molteplici e più multiformi, e da ultimo assumono quelle forme finite che noi vediamo nelle generalizzazioni scientifiche, dove elementi definitamente quantitativi sono coordinati in rapporti definitamente quantitativi.

Tali sono i risultati di una sintesi, che l'analisi conferma. Queste sono le conclusioni a cui ci à condotto la Psicologia Obiettiva; e queste sono le conclusioni a cui conduce la Psicologia Subiettiva.

Digitized by Google

APPENDICE

Sulle azioni degli anestetici e dei narcotici.

Mentre le ò omesse dal testo, io non posso astenermi dall'aggiungere qui certe conclusioni riguardo alle azioni de gli Anestetici e dei Narcotici, conclusioni alle quali sono stato condotto cercando una spiegazione delle anomalie accennate.

Si suppone comunemente che questi agenti abbiano rapporti speciali col tessuto nervoso, piuttosto che con altri tessuti; e, a causa dei differenti effetti ch'essi operano, si presuppone anche che alcuni di essi abbiano affinità elettive per la materia che compone certi centri nervosi, piuttosto che per quella che compone altri. Quest'ultima supposizione, fatta senz'altra giustificazione se non che essa rende intelligibili certi fatti, dev'essere spinta molto più oltre per spiegare tutti i fatti. Siccome lo stesso anestetico non agisce nello stesso modo su tutte le persone, ma qui influisce più sopra un centro e là sopra un altro, si deve ammettere che le composizioni chimiche di questi centri in tali casi si scambiano — anzi, siccome un ubbriaco diventa bisbetico mentre un altro diventa affezionato, si deve supporre che parti diverse de gli emisferi cerebrali ànno scambiato in tali casi la loro composizione chimica. E nè pure questo è il massimo della difficoltà. Infatti siccome nello stesso individuo, la stessa quantità dello stesso anestetico produrrà effetti del tutto diversi in diversi stati della circolazione, l'ipotesi c'impone di supporre che questi contrasti di composizione chimica fra i centri nervosi si scambiano di ora in ora.

Digitized by Google

Se invece di una supposizione gratuita la quale lascia molti degli effetti senza spiegazione, ne facciamo una che non è gratuita e che rende intelligibili i fatti, generali e speciali, non vi può essere un dubbio quale delle due sia preferibile. Partendo dunque dalla generalizzazione che queste varie sostanze le quali influiscono sul sistema nervoso — i vegeto-alcali, gli alcool e gli eteri, l'ossido nitroso, l'ammoniaca, l'arsenico, gli acidi minerali, ecc., — sono sostanze che producono cambiamenti nelle materie albuminose, consideriamo come i loro effetti rispettivi saranno modificati dalle varie condizioni nelle quali esse agiscono. Gli agenti che ànno affinità potenti per gli elementi dei tessuti e dei fluidi, essendo dati in piccole quantità per evitare la distruzione delle membrane, possono difficilmente giungere al sistema nervoso senza qualche combinazione; e si può prevedere che operino i loro effetti rispettivi per mezzo dei composti ch'essi ànno formato. Gli effetti più notevoli risulteranno da quegli agenti i quali, mentre possono produrre cambiamenti molecolari nelle sostanze albuminose, non ànno per essi o per i loro elementi un'affinità così potente da essere arrestati sulla loro via verso il sistema nervoso. Gli anestetici e i narcotici si possono giustamente considerare come sostanze che corrispondono a questa condizione. Premesso ciò, domandiamoci quale sarà l'influenza di tali sostanze trasportate indistintamente attraverso il corpo, e che agiscono indistintamente sui tessuti. Se l'etere o l'oppio modifica un corpuscolo del sangue, o una cellula della bile, o una particella della membrana mucosa, e la trasforma isomericamente o in altro modo, il risultante perturbamento molecolare opera poco o nessun effetto sul corpo in genere, in mancanza di un canale attraverso il quale si può trasmettere il perturbamento. Ma se l'etere o l'oppio colpisce una molecola di un corpuscolo nervoso, la linea di molecole isomericamente variabili connesse col corpuscolo nervoso trasmette il perturbamento a qualche punto remoto, donde, per diffusione e ridiffusione, esso è trasportato attraverso il sistema nervoso nel suo complesso. Cioè, non occorre che noi supponiamo che l'anestetico o il narcotico abbia più affinità per la sostanza di proteina del corpuscolo nervoso o della fibra nervosa, che per le altre forme di sostanza di proteina con le quali viene a contatto; ma il suo effetto è comprensibile come risultante dai rapporti di struttura del corpuscolo nervoso e della fibra nervosa.

Digitized by Google

Tenendo in mente questo concetto, e senza supporre che l'anestetico o il narcotico abbia alcuna affinità elettiva per la materia di un corpuscolo nervoso piuttosto che per quella dell'altro, o per il corpuscolo nervoso piuttosto che per la fibra nervosa, consideriamo quali ulteriori differenze nelle sue azioni risulteranno da ulteriori differenze nelle condizioni delle parti. Noi abbiamo la prova sperimentale che un agente, il quale arresta la funzione del nervo, serve nel momento della sua azione ad eccitare questo. Se si taglia in due un nervo, o lo si costringe con una legatura, o lo si cauterizza, o lo si tocca con un acido potente, esso, nell'atto in cui è reso incapace, è indotto a trasportare una forte scarica. Noi abbiamo dunque ragione di aspettarci che qualunque agente, il quale agisce sulla sostanza nervosa in modo da renderla incapace, cagionerà nell'operare il conseguente cambiamento molecolare una perturbazioue molecolare che costituisce l'eccitamento. Per comprendere appieno tuttavia perchè la stimolazione precede la narcosi, noi dobbiamo osservare i differenti rapporti dei corpuscoli nervosi e delle fibre nervose col sangue.

Come fu fatto notare, il suo tessuto vescicolare è molto più vascolare del tessuto fibroso; e inoltre, mentre la materia della vescicola nervosa è così disposta da offrire il minor ostacolo possibile al ricevimento di fluido da i capillari vicini, la materia delle fibre nervose è difesa da una guaina midollare. Quindi, allorchè un agente qualunque, capace di cambiare lo stato molecolare della materia nervosa in modo da arrestare la sua funzione, è portato nel sangue, esso agisce anzi tutto sui corpuscoli dei nervi. Ciascun cambiamento prodotto in uno di questi (si tratti della decomposizione di una molecola o, com'è più probabile, della sua trasformazione isomerica) implica uno sviluppo di moto molecolare, il quale si propaga immediatamente lungo le fibre nervose connesse ed eccita le pareti a cui esse si dirigono. Siccome l'azione su ogni corpuscolo nervoso si esercita in tal modo rapidamente, ed esso emette scariche successive a misura che si operano in esso successive trasformazioni molecolari, ne risulta un generale esaltamento di stato, come si mostra fisicamente nel polso invigorito e nelle contrazioni di muscoli, e come si mostra psichicamente nel corso impetuoso d'idee vive e di sentimenti più intensi. Ma che cosa sta accadendo nel resto del sistema nervoso? Mentre alcune molecole di alcool o etere o cloroformio, secondo

Digitized by Google

il caso, sono così passate rapidamente dai capillari più vicini nella materia quasi nuda dei corpuscoli nervosi, altre molecole simili vanno avviandosi altrove attraverso i rivestimenti esterni dei tubi nervosi e le guaine midollari entro di questi: ed esse raggiungono tosto i fasci di fibrille che formano i cilindrassi. Si può concludere che i cambiamenti isomerici, ch'esse cominciano immediatamente a produrre in questi, da prima aumentano l'eccitamento generale. Se bene ciascuna molecola trasformata è dopo di ciò resa incapace di prender parte nel trasferimento di un'onda nervosa, tuttavia nell'atto di essere trasformata essa diventa l'iniziatrice di un'onda nervosa. Ma comunque ciò sia, noi dobbiamo inferire che siccome l'anestetico invade sempre più una fibra nervosa, un numero sempre più grande delle sue molecole è reso incapace di trasferire un'onda del particolare cambiamento isomerico, che costituisce una scarica nervosa; e da ultimo la fibra diventa impermeabile.

Si osservino ora le diverse conseguenze. Noi abbiamo anzi tutto una spiegazione del fatto che, a parità di condizioni, le fibre nervose più lunghe diventano impermeabili più presto delle più brevi. Ammettendo, come possiamo giustamente ammettere, che tutti i nervi che trasmettono sensazioni di tatto sono egualmente permeabili, accadrà naturalmente che, allo spirare di un dato intervallo, la probabilità che una fibra nervosa sia stata invasa in qualche parte del suo corso dall'anestetico, sarà maggiore se la fibra è lunga che se essa è breve. Di qui il fatto che l'anestesia si verifica prima nelle estremità posteriori, e che le parti della superficie più prossime ai centri nervosi perdono più tardi la loro sensibilità (1).

Noi siamo anche posti in grado di spiegare le diversità di risultati prodotte da dosi differenti e dalla stessa dose in condizioni differenti. Raggiungendo facilmente gli elementi vescicolari del sistema nervoso, e con più difficoltà gli elementi fibrosi, una piccola quantità di una di queste sostanze introdotte nel sangue

(1) È vero che, secondo il Dr. Anstie, i cani e i topi, su cui si fanno esperienze, perdono presto la sensibilità nel muso; ma qui l'anestesia naturale, dovuta al freddo cagionato dall'evaporazione costante, aiuta l'anestesia artificiale.

Digitized by Google

avrà un effetto stimolatore poco, se pure in alcun grado, modificato dall'effetto anestetico. Evidentemente pure il conflitto tra queste azioni opposte — delle quali l'una tende ad aumentare la genesi del fluido nervoso e l'altra tende a chiudere i canali della sua scarica — terminerà, a parità di condizioni, nel predominio dell'una o dell'altra secondo lo stato della circolazione, generale o locale. Se il sangue è sospinto rapidamente, in modo da portare ai centri nervosi una provvista abbondante non solo dell'agente eccitante, ma dei materiali che promuovono il consumo e la reintegrazione, l'accresciuta quantità di fluido nervoso generato può più che compensare la diminuzione nella facilità del suo trasferimento lungo i nervi; e ciò si può specialmente prevedere che accada dove, in aggiunta a un'attiva circolazione generale, si eleva molto la circolazione attraverso il cervello nel suo complesso o attraverso alcuni de' suoi plessi. Da l'altro lato, siccome l'anestetico, una volta diffuso attraverso l'organismo, invaderà le fibre nervose press'a poco nello stesso modo se il sangue si muove lentamente o rapidamente, ne risulterà, quand'esso si muove lentamente, un ostacolo alla scarica nervosa senza alcuna maggiore pressione del fluido nervoso, e quindi predominerà l'influenza sedativa. I contrasti fra le diverse persone e i diversi stati della stessa persona, rispetto all'azione esercitata da questi agenti, diventano così intelligibili.

" Ma come dobbiamo noi spiegare i diversi effetti prodotti sul sistema nervoso da agenti diversi? Non dovrebbero tutti gli anestetici e i narcotici aver gli stessi effetti? ". Io rispondo in primo luogo che per quanto questi vari agenti, ingojati o inspirati o introdotti per iniezione, differiscono molto nei loro risultati minori, essi si accordano realmente nei loro risultati maggiori, in quanto essi sono eccitanti o sedativi secondo le circostanze, e in quanto producono abitualmente un esaltamento della funzione prima della depressione, quando la dose è sufficiente per produrre questa. In secondo luogo, io rispondo che mentre vi sono senza dubbio molte più cause speciali di differenze nelle loro azioni, c'è una causa generale notevole — la loro maggiore o minore mobilità molecolare, e conseguente maggiore o minore diffusibilità attraverso i tessuti. Da questa sorge il contrasto generico tra le azioni de gli anestetici e dei narcotici. In confronto dei vegetoalcali, ecc., gli alcool, gli eteri, ecc. sono sostanze di comples-

Digitized by Google

sità molecolare assai minore, le quali mostrano con la loro prontezza ad assumere la forma gasosa quanto più diffusibili esse sono. Tenendo in mente le ricerche del Prof. Graham, noi possiamo giustamente inferire che le molecole di ossido nitroso, o di etere o di cloroformio, passano attraverso le pareti dei vasi sanguigni e i rivestimenti protettivi delle fibre nervose, molto più rapidamente che non passino le molecole di morfina, o di quello elemento a cui l'*hashish* deve il suo potere. E se così è, deve naturalmente accadere che mentre gli effetti stimolanti de gli anestetici si mostreranno molto presto e saranno tosto seguiti da gli effetti paralizzatori, gli effetti stimolanti dei narcotici si mostreranno meno presto e saranno meno presto seguiti da gli effetti paralizzatori. Si può anche sospettare che tra gli anestetici stessi e tra i narcotici stessi molte di queste diversità di azione devono risultare dalle differenze di diffusibilità. Anzi, il sospetto diventa quasi certezza ricordando come gli anestetici più diffusibili non solo agiscono rapidamente, ma rapidamente cessano di agire, in conseguenza della pronta loro eliminazione dall'organismo.

È dunque perfettamente possibile che i vari effetti operati da questi vari agenti risultino tutti da modi speciali di cooperazione tra i molti fattori. Enumeriamo brevemente questi fattori: — 1. Il punto in cui l'agente è assorbito, e la conseguente attitudine dell'agente ad agire su alcune parti del sistema nervoso più presto che su altre. 2. La rapidità dell'assorbimento, la quale, se grande, renderà possibile un effetto locale notevole prima di un effetto generale notevole. 3. La quantità assorbita, in quanto è sufficiente ad agire sulla vescicola nervosa senza influire in modo apprezzabile sulla fibra nervosa, o in quanto è sufficiente a influire in modo apprezzabile su ambedue. 4. La relativa mobilità molecolare dell'agente. 5. Le sue relazioni chimiche col sangue, (*a*) in quanto influisce sul suo potere di trasportare i gas, (*b*) in quanto influisce su' suoi vari elementi in modi tali da aiutare o impedire il consumo o la nutrizione. 6. Le sue relazioni chimiche con le sostanze attraversate (più specialmente con la sostanza midollare che copre la fibra nervosa), le quali aiuteranno od ostacoleranno il suo effetto paralizzatore. 7. Lo stato generale della circolazione. 8. Lo stato della circolazione in ciascun centro. 9. I caratteri delle fibre nervose su cui si esercita l'azione, in quanto differiscono, (*a*) nella lunghezza, (*b*) nell'attitudine a trasportare le scariche con facilità, (*c*) nella

Digitized by Google

somma della copertura protettiva, (*d*) nella vicinanza a molti o pochi capillari. Ecco dunque una dozzina di fattori, la cooperazione dei quali non sarà la medesima in due casi qualunque; e diversamente dalle loro combinazioni primarie, può produrre combinazioni secondarie infinitamente varie — come quando, per esempio, l'azione si esercita sui nervi vaso-motori di un centro più presto che su quelli di un altro, complicando così gli effetti coll'alterare le provviste relative di sangue a questi centri. Non è dunque necessario assegnare affinità elettive per centri speciali come le sole cause possibili de gli effetti speciali. A questa ipotesi si dovrebbe ricorrere soltanto, io credo, quando è provato che altri modi d'interpretazione sono insufficienti.

Digitized by Google

La Coscienza sotto il Cloroformio.

Un laureato di Università, i cui studii di Psicologia e di Filosofia ne ànno fatto un osservatore capace di vedere il significato delle proprie esperienze, mi à fornito la seguente descrizione dei sentimenti e delle idee che sorsero in lui durante la perdita della coscienza e durante il ritorno della coscienza. Il mio corrispondente, il quale si dichiara estremamente suscettibile alla bellezza femminile, spiega che " la ragazza „ ricordata nel corso della descrizione era una signorina sconosciuta nella vettura ferroviaria che lo portò in città dal dentista. Egli dice che il suo organismo resistette all'influenza del cloroformio in un grado tale, che ci vollero venti minuti per produrre la insensibilità: onde risultò che per un periodo assai più lungo del solito egli fu soggetto ad una parziale iperestesia invece che ad anestesia. Dopo avere specificato alcune tremende sensazioni che sopravvennero tosto, egli continua a dire: — ".....Io cominciai ad essere atterrito in un tale grado straordinario, quale non avrei mai prima immaginato che fosse possibile. Feci uno sforzo involontario per uscire dalla sedia, e poi — ad un tratto mi accorsi che non guardavo a nulla: mentr'ero assorbito dalla confusione ne' miei polmoni, le cose esterne nella camera se n'erano andate, ed io rimasi " solo nel buio „. Sentii una forza sul mio braccio (la quale non mi colpì come la " mano „ del chirurgo, ma semplicemente come un freno esterno) che mi teneva giù, e questa fu l'ultima cosa che mi fece cedere, l'ultima cosa definita (odorato, suono, vista, o tatto) che io ricordai fuori del mio corpo. Istantaneamente fui afferrato e predominato dal panico interno. Io potevo sentire ogni cellula d'aria che lottava spasmo-

Digitized by Google

dicamente contro una pressione tremenda. Nella loro lotta sembrava che esse si strappassero via l'una dall'altra in tutte le direzioni, e v'era una universale atroce tortura, mentre intanto il comune nemico, nella forma di questa ferrea pressione, continuava a premer giù in modo sempre più irresistibile in ogni angolo più remoto della scena. La mia coscienza ora press'a poco era questa: io non mi accorgevo di altro che di una scena isolata di tormento, pervasa da un senso fin qui ignoto di terrore (e da ciò che, come ò imparato in sèguito, si chiama " l'unità di coscienza „: questa non abbandonò mai la scena, fino anche all'ultimissimo non udibile battito del cuore). Tuttavia io la chiamo una " scena „, perchè riconoscevo alcune differenti parti del mio corpo, e sentivo che il dolore in una parte non era lo stesso come quello in un'altra. Intanto, insieme coll'accresciuta intensità di convulsione ne' miei polmoni, era sorto un elemento di rumore. Un caos di ruggiti penetrava attraverso il mio cervello, innumerevoli tamburi cominciarono a battere molto in dentro nel mio orecchio, finchè la confusione divenne tosto un mostruoso battere, ogni colpo del quale mi feriva come una mazza che cadesse ripetutamente sullo stesso punto. . . . .

" Dopo questa fase i miei polmoni cessarono di occuparmi, e ò dimenticato come finì la lotta. Ebbi un senso di relativo sollievo che, ad ogni modo, v'era *una* forza vittoriosa, e il divagamento era superato: quella strana grande paura, che mi aveva afferrato così interamente quando io mi ero sentito precipitare in un oscuro soffocamento, se n'era andata anch'essa, ed era rimasto solo l'enorme battere alle mie orecchie, e il colpo terribilmente impetuoso del mio cuore. Il battere divenne a grado a grado meno acutamente penoso, e meno forte; io ricordo un senso di sodisfazione che un altro pauroso perturbamento se n'era andato. Ma, mentre il tuono nel mio orecchio andava così facendosi più ottuso, tutt'a un tratto il mio cuore balzò fuori con un lampo di sensazione più vivo di tutte quelle precedenti. La forza di una macchina a vapore stava qui facendo tensione, e come una palla ardente saltava da un lato all'altro, sempre più presto, colpendomi con una tale sovrumana decisione che io ogni volta mi sentivo come se il ferro fosse penetrato nella mia anima, e per me tutto fosse finito per sempre. (Non già che " Io „ fossi qualche cosa di più che questo cuore scottante e lo spazio murato in cui esso stava facendo i

Digitized by Google

suoi colpi: il resto di " me „ se n'era andato senza accorgermi fuori di centro.) Ogni colpo produceva un dolore acutissimo sulla carne contro la quale batteva ardendo, e c'era un'irradiazione, come da un pezzo fuso di metallo chiuso da pareti. Tosto l'insopportabile calore divenne minore, e non rimase altro fuorchè un movimento oscillatorio, che diminuiva di velocità, e non penoso. Di null'altro io ero consapevole fuorchè di questo corpo caldo vibrante: non una sola altra parte di me era rimasta, e non v'era un solo altro movimento di qualsiasi specie per attrarre la mia attenzione. Da ultimo un senso evanescente d'infinita quiete, in un'aria silenziosa di sogno; poi tutto scomparve dal mio campo di comprensione.

" ..... Ci fu l'interruzione di un silenzio che avrebbe potuto continuare per sempre nell'aria completamente oscura. Una quiete vuota non disturbata era ovunque, eccetto che una stupida presenza giaceva *in un qualche punto* come una pesante intromissione, — una macchia sulla calma. Questa macchia divenne più inarmonica, più distintamente grave; era una pressione più pesante, — essa andava effettivamente penetrando più oltre, — e prima quasi che ci fosse tempo di meravigliarsi debolmente come fosse sgradevole questa interruzione di una quiete non turbata, essa si era svolta in qualche cosa d'indicibilmente crudele e doloroso. Per un po' non vi fu nulla più che questa presenza profondamente crudele, e il mio riconoscimento (1) di essa. Sembrava inesprimibilmente mostruosa nella sua natura, ed io la sentivo come una qualche sovrumana ingiustizia; ma così completa era stata la silenziosa quiete tutt'intorno prima che la sua ombra mi turbasse, che io non avevo alcuna idea di fare la menoma rimostranza..... Si fece peggiore..... Proprio quando la crudeltà e l'ingiustizia divenne così intollerabile che io a mala pena potevo contenerla, all'improvviso essa si rivelò come un *dolore* voluminoso, vibrante, e io divenni da capo a piedi una sola ferita penosa, con questo denso dolore che penetrava nelle mie più profonde profondità. Io sentii *un unico* complesso armonico di atomi, e a ciascun battito del dolore

(1) Se ci fosse un nome appartenente al verbo *to be aware of* (= accorgersi), come " riconoscimento „ appartiene a " riconoscere „, sarebbe quello da adoperarsi qui.

Digitized by Google

ogni singolo atomo era costretto da una pressione tremenda in tutti gli altri, mentre ognuno di essi era acutamente sensibile e sfuggiva dalla ferita — soltanto non v'era alcun punto dove sfuggire. Un poco prima, io avevo semplicemente *sentito* l'elemento crudele, in una passività disperata; ora, venne un colpo ancor più schiacciante; per un istante esso costrinse tutti i miei atomi in un'unica solida massa d'acciaio d'intensa agonia — poi, quando le cose non potevano andare molto più oltre, e tutto doveva finire, sopravvenne un senso di reazione; ci fu un allentamento, ed io fui spinto a provare un sollievo emettendo dal più profondo di me stesso ciò che (da principio) non sembrava tanto una pietosa rimostranza quanto una pietosa " espressione „ (quasi un'imitazione) del dolore: infatti, il senso d'infelicità era andato anche *fuori*, ed io lo *udii*, un gemito molto basso, infinitamente genuino..... Nel prossimo istante ci fu un cambiamento: fin qui c'era stato dolore *ovunque* — ora venne una rapida concentrazione, il dolore scorse tutto insieme (come mercurio), e io improvvisamente m'accorsi ch'esso era (localizzato) *sulla mia destra*; mentre, simultaneamente con questo riconoscimento di località, una sensazione di *resistenza* incipiente cominciò ad essere in *altre parti* (non già che io le sentissi altrimenti che come *altre* parti) di me, da cui il dolore si era allontanato. Il dolore stesso non era meno intenso, piuttosto più vero, soltanto mi pareva di prenderlo in modo più *ilare*: il gemito da me emesso non era più una mera fedele rappresentazione fuori nell'aria di ciò che era entro di me, ma io avevo un lieve senso di fare un appello alla simpatia: a chi o a che cosa non sapevo, poichè ivi non v'era alcuno o alcuna cosa. Stavo appunto per emettere un gemito ancor più forte — mentre una nuova spaventosa imposizione di forza si precipitava in me — quando là di fronte a me, alla *sinistra* del mio dolore, stava quella ragazza, con quei fianchi deliziosi, e le graziose calze brune de gli Zingari... Io sentii, così distintamente come se qualcuno mi avesse detto ad alta voce, che io non farei alcun grido, che non si trattava di ciò.

" Ora venne un freddo spasimo d'agonia, e due o tre altri successivamente, in un modo così mostruosamente rude, che la ragazza scomparve, e ogni cosa fu cacciata a forza fuori di me, fuorchè l'oscurità e la gigantesca tormentosa tortura che stava martirizzando il mio lato destro. Una forza ferrea come di un milione di

Digitized by Google

cavalli si era impadronita di me, ed io venivo sospinto in su e via di dove mi trovavo, mentre io stesso sembravo un altro milione di cavalli di forza che *non* voleva essere sospinto: il dolore era qualche cosa da ricordare. Ma io venni su, l'oscurità si fece più densa (io andava così presto); essa stava vibrando, la densa agonia vibrava più presto; *io* stavo tremando, lottando, dibattendomi; ogni cosa era una convulsione di tortura, la mia testa sembrava che venisse alla superficie, un lampo di luce e di aria ruppe l'oscurità, delle voci arrivarono a me e delle parole; io riconobbi che un " dente „ si stava lentamente tirando fuori dalla mia mascella; allora io gemei implorando pietà, nella maniera solita di questo mondo, come se ciò fosse *troppo*, e io dovessi esser lasciato in pace ora che la mia " testa „ se ne andava, poi ingoiai dell'aria, feci uno sforzo col mio " petto „, trovai che le mie " braccia „ stavano premendo qualche cosa di duro, afferrai la " sedia „, e mi tirai su pieno di stupore, proprio mentre il dentista gettava via il secondo molare di destra dalla mascella superiore „.

Riguardo a questa descrizione si può osservare, da un lato, che la coscienza più elevata non sembra che fosse interamente abolita, poichè rimanevano certe emozioni e certe idee generalissime di rapporto con gli agenti obiettivi. Da l'altro lato è da dubitare se a formare la coscienza parziale, che il narratore aveva durante l'anestesia, non abbiano in un certo grado, nella descrizione, contribuito le idee della sua coscienza ricuperata messe in rapporto con le prime. Ma comunque ciò sia, è chiaro che certi elementi della coscienza scomparvero, e altri divennero estremamente vaghi, mentre i restanti continuarono ad essere abbastanza distinti. E c'è qualche cosa di molto significativo nei rapporti tra essi: — 1. Cessarono anzi tutto le sensazioni derivate da i sensi speciali; poi l'impressione di una forza agente sul corpo dal di fuori; e, simultaneamente, cessò la coscienza de gli stessi rapporti spaziali. 2. Rimase un senso vago di posizione relativa entro il corpo, il quale senso, svanendo gradualmente, lasciò da ultimo solo un senso di quei rapporti spaziali presupposti dalla coscienza delle pulsazioni del cuore. 3. E questo gruppo di sensazioni in rapporto tra loro, prodotte dall'azione del cuore, costituì in fine l'unica porzione distinta rimanente dell'*Ego*. 4. Nella coscienza che ritorna noi notiamo prima un senso di pressione *in qualche punto*: non v'era alcuna coscienza di rapporti spaziali entro il corpo. 5. La

Digitized by Google

coscienza di questo non era una vera cognizione. In una lettera scritta allo stesso tempo il corrispondente dice di essa: — " 'Riconoscimento' sembra voler dire inclusione in qualche concetto precedentemente formato (parlando nel modo Kantiano), e questo appunto *non* era il caso „: cioè, la coscienza era ridotta a uno stato in cui non v'era quella classificazione di stati che costituisce il pensiero. 6. Il dolore in cui si trasformava la pressione era similmente universale invece che locale. 7. Quando il dolore si localizzò, la sua posizione nello spazio era vaga: esso stava " su alla destra „. 8. Riguardo all'apparizione de " la ragazza „, la quale, come osserva il mio corrispondente, sembra che sia avvenuta alquanto fuori dell'ordine probabile, egli dice, in una lettera: — " Io non la riconobbi 'sotto alcun concetto' — ciò ch'io vidi sembrava quasi che fosse una mera intuizione nel senso Kantiano „. 9. La localizzazione del dolore era da principio la minore possibile — la coscienza era di quella parte rispetto a tutte le altre parti non localizzate.

Queste esperienze forniscono verificazioni notevoli di certe dottrine esposte in quest'opera. Questa degradazione della coscienza per opera del cloroformio, che abolisce anzi tutto le facoltà più alte e discende gradualmente alle più basse, si può considerare come un processo il quale rovescia quella genesi ascendente della coscienza che à avuto luogo nel corso dell'evoluzione; e le fasi della discesa si possono prendere come la riproduzione, in ordine opposto, delle fasi di ascensione. È significativo, per ciò, che le impressioni dei sensi speciali, cessando presto, lasciano dietro di sè, come l'ultima impressione derivata dal di fuori, il senso della forza esterna concepita nel suo contrasto colla resistenza interna; poichè questo vedemmo altrove che è l'elemento primordiale della coscienza. Ancora, il fatto che la coscienza dello spazio esterno scomparve simultaneamente con la coscienza della forza esterna corrisponde alla conclusione stabilita che le idee di spazio sono costruite con le esperienze di posizioni resistenti, i rapporti tra le quali sono misurate dalle sensazioni di sforzo muscolare. Inoltre è significativo il fatto della sopravvivenza di un senso vago di posizione relativa entro il corpo, poichè concludemmo altrove che mediante la reciproca esplorazione si acquista quella conoscenza dei rapporti tra le parti del corpo, che dà le misure per mezzo delle quali si giunge alla conoscenza sviluppata dello spazio cir-

Digitized by Google

costante. Di più otteniamo la prova che l'*Ego* è suscettibile di essere progressivamente spogliato de' suoi elementi più alti, finchè, da ultimo, a costituire il *me* consapevole rimangono solo le sensazioni prodotte dal battere del cuore: mostrando in primo luogo, che il *me* consapevole in qualunque momento si compone realmente di tutti gli stati di coscienza, presentativi e rappresentativi, allora esistenti (§ 91), e mostrando, in secondo luogo, che esso è suscettibile di essere semplificato fino al punto di perdere la maggior parte de gli elementi che compongono la coscienza della esistenza corporea. Donde si può inferire che l'auto-coscienza comincia come un mero rudimento, che consiste di sensazioni presenti, senza passato o futuro. In fine, abbiamo la prova sorprendente che esiste una forma di coscienza più bassa di quella che la più bassa specie di pensiero ci mostra. L'atto intellettuale più semplice implica il conoscere qualche cosa come tale e tale — implica la coscienza di esso come simile a qualche cosa precedentemente incontrato nell'esperienza, o, altrimenti, come appartenente a una certa classe di esperienze. Ma qui abbiamo la prova di una fase così bassa che una impressione ricevuta rimane non classificata nella coscienza: essa è accolta passivamente, e manca l'attività richiesta per conoscerla come tale e tale.

Digitized by Google

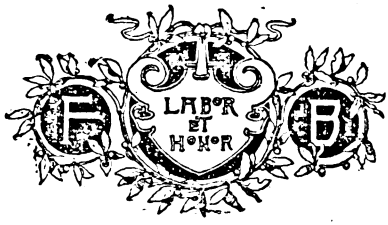
Biblioteca di Scienze Moderne

N° 1. Sergi G. ***Africa.*** Antropologia della stirpe Camitica. — Con 118 fig. ed una carta . . . . . L. 10 —
„ 2. Nietzsche F. ***Al di là del bene e del male.*** Preludio di una filosofia dell'avvenire. — 3ª edizione. . . . . „ 5 —
„ 3. Zini Z. ***Proprietà individuale o proprietà collettiva?*** Ricerche sulle tendenze economiche delle Società moderne . . „ 6 —
„ 4. Verworn M. ***Fisiologia generale.*** Saggio sulla teoria della vita. — Con 270 fig. . . . . „ 14 —
„ 5. Ciccotti E. ***Il tramonto della schiavitù nel mondo antico*** „ 6 —
„ 6. Villa G. ***La psicologia contemporanea*** . . . . . „ 14 —
„ 7. Nietzsche F. ***Così parlò Zarathustra.*** Un libro per tutti e per nessuno. — 2ª edizione . . . . . „ 7 —
„ 8. Sergi G. ***Specie e varietà umane.*** Saggio di una sistematica antropologica. — Con molte figure . . . . . „ 6 —
„ 9. Baratta M. ***I terremoti d'Italia.*** Saggio di storia, geografia e bibliografia sismica italiana. — Con 136 sismocartogrammi . „ 20 —
„ 10. Spencer H. ***I primi principii.*** — 2ª edizione . . . . . „ 10 —
„ 11. Stirner M. ***L'unico.*** — Con introduzione di E. Zoccoli. 2ª ediz. „ 8 —
„ 12. De Michelis E. ***Le origini degli Indo-Europei*** . . . . . „ 15 —
„ 13. Spencer H. ***Fatti e commenti*** . . . . . „ 6 —
„ 14. Sergi G. ***L'origine dei fenomeni psichici e il loro significato biologico*** . . . . . „ 8 —
„ 15. Spencer H. ***Introduzione alla scienza sociale*** . . . . . „ 9 —
„ 16. Spencer H. ***Le basi della morale*** . . . . . „ 7 —
„ 17. James W. ***La coscienza religiosa*** . . . . . „ 12 —
„ 18. Spencer H. ***Le basi della vita*** . . . . . „ 10 —
„ 19-20. Pierson N. G. ***Trattato di economia politica.*** — Due vol. „ 25 —
„ 21. Harnack A. ***La missione e la propagazione del cristianesimo nei primi tre secoli*** . . . . . „ 14 —
„ 22. Nietzsche F. ***La gaia scienza*** . . . . . „ 7 —
„ 23. Spencer H. ***L'evoluzione della vita*** . . . . . „ 7 —
„ 24-25. Höffding H. ***Storia della filosofia moderna.*** Due volumi „ 25 —
„ 26. Zoccoli E. ***L'Anarchia.*** Gli agitatori, le idee, i fatti . . . . „ 14 —
„ 27. Trojano P. R. ***Le basi dell'umanismo*** . . . . . „ 7 —
„ 28. Spencer H. ***Le basi del pensiero*** . . . . . „ 8 —
„ 29. Orestano F. ***I valori umani*** . . . . . „ 8 —
„ 30. Cantoni C. ***E. Kant*** . . . . . „ 9 —
„ 31. Romanes G. I. ***L'evoluzione mentale nell'uomo*** . . . . . „ 10 —
„ 32-33. De Sanctis G. ***Storia dei Romani.*** La conquista del primato in Italia. — Due volumi . . . . . „ 24 —
„ 34. Forel A. ***La questione sessuale*** esposta alle persone colte . „ 12 —
„ 35. Spencer H. ***Il progresso umano*** . . . . . „ 10 —
„ 36. Sergi G. ***Europa.*** L'origine dei popoli Europei . . . . . „ 20 —
„ 37. Barth P. ***Pedagogia e didattica*** . . . . . „ 12 —
„ 38. Eucken. ***La visione della vita nei grandi pensatori.*** (In corso di stampa).
„ 39. Zuccante. ***Socrate.*** Fonti - Ambiente - Vita - Dottrina . . . „ 12 —
„ 40. Schopenhauer A. ***Morale e religione.*** . . . . . „ 8 —
„ 41. Garello L. ***La morte di Pan.*** Psicologia morale del mito . „ 8 —
„ 42. Spencer H. ***L'evoluzione morale*** . . . . . „ 7 —
„ 43. Loria. ***La sintesi economica*** . . . . . „ 12 —

NB. — Questi volumi si possono avere legati elegantemente in tela con fregi artistici, con aumento sul prezzo, di L. 2 — per ogni volume.

Digitized by Google

2819. H. S. R. 1.



Digitized by Google